

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»  
(Новомосковский институт РХТУ им. Д.И. Менделеева)

**УТВЕРЖДАЮ**

Зам. директора по учебной и научной работе  
Новомосковского института  
РХТУ им. Д.И. Менделеева

\_\_\_\_\_ **А.В.ОВЧАРОВ**

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2025 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Химия полимеров»**

**Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология**

**Направленность (профиль): Химическая технология. Органический профиль**

Квалификация: бакалавр

**Форма обучения**

*очная*

**Новомосковск - 2025**

## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **1.1. Нормативные документы, используемые при разработке рабочей программы дисциплины**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы практики составляют:  
Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 02.07.2021) "Об образовании в Российской Федерации"(с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2021);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 06.04.2021 г N 245;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 7 августа 2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19 августа 2020 г. N 59336);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 ноября 2015 N 1383 "Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования" зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 декабря 2015 г., регистрационный N 40168);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Рабочая программа дисциплины (далее – Программа, РПД) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 7 августа 2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19 августа 2020 г. N 59336) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Технология композиционных материалов и малотоннажного синтеза» НИРХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт).

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа практики может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## **2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки обучающихся в области химии полимеров, позволяющей им сформировать компетенции (или части компетенций), предусмотренные стандартом.

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение студентами основополагающих знаний по фундаментальным закономерностям химии полимеров.
- получение знаний об особенностях строения высокомолекулярных соединений;
- изучение основных закономерностей методов синтеза полимеров;
- получение знаний об особенностях химических реакций полимеров;
- изучение основных закономерностей протекания химических реакций полимеров;
- приобретение и формирование практических навыков лабораторного синтеза полимеров.
- приобретение и формирование практических навыков отверждения и стабилизации полимеров.

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина **Химия полимеров** входит в Комплексный модуль по выбору «Технология и переработка полимеров».

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Высшая математика, Общая и неорганическая химия, Органическая химия, Аналитическая химия, Физическая химия, Инструментальные методы физико-химического анализа. Дисциплина способствует формированию соответствующих компетенций в рамках изучения последующих дисциплин комплексного модуля «Технология и переработка полимеров».

### 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

#### Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

| Задача профессиональной деятельности                                                                  | Объект или область знания                                                                                                                          | Код и наименование ПК                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Код и наименование индикатора достижения ПК                                                                                                                    | Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности</b>                               |                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Осуществление научно-исследовательской деятельности по решению прикладных задач химической технологии | Химические вещества, материалы, химические процессы и явления, источники профессиональной информации, аналитическое исследовательское оборудование | <b>ПК-5</b><br>Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ | <b>ПК-5.3</b><br>Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности. | ПС:40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»<br>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки |
| <b>Технологический тип задач профессиональной деятельности</b>                                        |                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|                                                                   |                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Управление технологическими процессами промышленного производства | Оборудование, технологические процессы промышленные системы получения веществ, материалов. Методы и средства диагностики контроля технического состояния технологического оборудования | <b>ПК-2</b><br>Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов. | <b>ПК-2.4</b><br>Способен проводить анализ материалов на стадиях входного текущего технологического заключительного контроля и осуществлять оценку получаемых результатов. | ПС: 19.002 «Специалист по химической переработке нефти газа и химического сырья»<br>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

**Знать:**

- основные понятия и определения химии полимеров
- классификацию полимеров и важнейшие типы полимеров
- методы получения (синтеза) полимеров и их основные закономерности
- основные типы химических реакций макромолекул полимеров и их основные закономерности
- способы отверждения (сшивания) полимеров и вулканизации каучуков
- принципы стабилизации полимеров
- основные методы исследования химической структуры и свойств полимеров;
- способы определения средней молекулярной массы полимеров;

**Уметь:**

- классифицировать полимеры по различным признакам, писать их формулы с учетом функциональности
- писать схемы реакций синтеза полимеров различных типов с учетом их механизма и особенностей,
- обосновывать выбор технологических принципов получения основных типов полимеров;
- писать схемы химических реакций полимеров с учетом их механизма и особенностей
- определять среднюю молекулярную массу по вязкости растворов полимеров,

**Владеть:**

- навыками написания химических формул полимеров и олигомеров, получаемых из данных мономеров и наоборот
- навыками лабораторного синтеза типичных полимеров и олигомеров
- методами расчета средней молекулярной массы
- практическими навыками химической модификации полимеров,
- практическими навыками отверждения олигомеров
- практическими навыками стабилизации полимеров

## 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

*Семестр 5*

| Вид учебной работы                   | Объем      |            |
|--------------------------------------|------------|------------|
|                                      | з.е.       | акад. ч.   |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b> | <b>5</b>   | <b>180</b> |
| <b>Контактная работа:</b>            | <b>2,2</b> | <b>80</b>  |
| Лекции                               |            | 32         |
| Практические занятия (ПЗ)            |            | -          |
| Лабораторные работы (ЛР)             |            | 48         |
| <b>Самостоятельная работа:</b>       | <b>1,8</b> | <b>64</b>  |
| Проработка лекционного материала     |            | 20         |
| Подготовка к лабораторным занятиям   |            | 14         |
| Подготовка к контрольным пунктам     |            | 30         |
| <b>Форма (ы) контроля:</b>           | Экзамен    |            |
| Контроль (подготовка к экзамену)     | <b>1</b>   | 36         |

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п | Раздел дисциплины                                                                                         | ак. часов |        |            |             |             |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------|------------|-------------|-------------|
|       |                                                                                                           | Всего     | Лекции | Прак. зан. | Лаб. работы | Сам. работа |
| 1.    | Раздел 1. Введение. Основные понятия и определения химии полимеров                                        | 6         | 2      | -          | -           | 4           |
| 2     | Раздел 2. Химическая структура полимеров                                                                  | 16        | 4      | -          | 4           | 8           |
| 3     | Раздел 3. Цепные процессы синтеза полимеров. Полимеризация                                                | 28        | 8      | -          | 8           | 12          |
| 4.    | Раздел 4. Ступенчатые процессы синтеза полимеров. Поликонденсация. Полиприсоединение                      | 24        | 4      | -          | 8           | 12          |
| 5     | Раздел 5. Химические реакции полимеров. Химические реакции, не вызывающие изменения степени полимеризации | 14        | 4      | -          | 4           | 6           |
| 6     | Тема 6. Химические превращения, сопровождаемые ростом степени полимеризации.                              | 30        | 6      | -          | 12          | 12          |
| 7     | Тема 7. Химические превращения, приводящие к уменьшению степени полимеризации.                            | 26        | 4      | -          | 12          | 10          |
| 8     | Промежуточная аттестация (экзамен)                                                                        | 36        |        |            |             |             |
|       | ИТОГО                                                                                                     | 180       | 32     |            | 48          | 64          |

### 6.2. Содержание разделов дисциплины

| № раздела | Наименование раздела дисциплины                          | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.        | Введение. Основные понятия и определения химии полимеров | Предмет и задачи науки о полимерах. Основные понятия и определения химии полимеров. Номенклатура полимеров.<br>Место науки о полимерах как самостоятельной фундаментальной области знания среди других фундаментальных химических дисциплин. Ее роль в научно-техническом прогрессе и основные исторические этапы ее развития. Роль полимеров в живой природе и их значение как промышленных материалов. Современное состояние производства полимеров и основные тенденции его развития.<br>Классификация полимеров по различным признакам. |
| 2         | Химическая структура полимеров                           | Структура полимеров: химическое строение, полярные и неполярные полимеры, межмолекулярное взаимодействие.<br>Молекулярная масса полимеров, типы средних молекулярных масс и способы их определения. Молекулярно-массовое распределение (ММР) и его параметры. Конфигурация, конформация, размеры и форма макромолекул.                                                                                                                                                                                                                      |
| 3         | Цепные процессы синтеза полимеров. Полимеризация         | Методы получения и структура основных типов полимеров. Сравнительная характеристика ступенчатых и цепных реакций синтеза полимеров.<br>Полимеризация. Способность мономеров к цепной полимеризации. Основные стадии процесса. Типы активных центров.                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|   |                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                                                                | <p>Свободнорадикальная полимеризация. Основные стадии процесса. Способы инициирования и типы инициаторов. Рост цепи. Реакции передачи цепи. Регуляторы, замедлители, ингибиторы полимеризации.</p> <p>Общая скорость радикальной полимеризации. Влияние различных факторов на общую скорость полимеризации и молекулярную массу полимера. Теломеризация.</p> <p>Ионная полимеризация. Ее особенности в сравнении с радикальной полимеризацией.</p> <p>Катионная полимеризация. Мономеры, способные к катионной полимеризации. Типичные катализаторы и сокатализаторы. Механизмы элементарных процессов катионной полимеризации. Кинетические закономерности процесса.</p> <p>Анионная полимеризация. Мономеры, способные к анионной полимеризации. Катализаторы анионной полимеризации. Механизмы процессов анионной полимеризации. Анионная полимеризация в синтезе блок-сополимеров. «Живые цепи».</p> <p>Ионно-координационная полимеризации. Основные типы каталитических систем. Механизмы реакций синтеза полимеров на катализаторах Циглера-Натта. Особенности строения полимеров, полученных ионно-координационной полимеризацией</p> <p>Полимеризация циклических соединений.</p> <p>Сополимеризация. Константы сополимеризации. Уравнение состава сополимера. Основные типы сополимеров.</p> <p>Технические приемы синтеза полимеров: полимеризация в массе, в растворе, в суспензии и в эмульсии.</p> <p>Характеристика основных промышленных полимеров, получаемых по реакции полимеризации.</p> |
| 4 | <p>Ступенчатые процессы синтеза полимеров.</p> <p>Поликонденсация</p> <p>Полиприсоединение</p>                 | <p>Ступенчатые процессы синтеза полимеров. Поликонденсация. Значение функциональности реагирующих веществ. Типы реакций поликонденсации. Основные стадии процесса. Обратимая и необратимая поликонденсация. Кинетические закономерности поликонденсации. Основные факторы, определяющие скорость поликонденсации. Молекулярная масса и молекулярно-массовое распределение при поликонденсации. Побочные реакции в поликонденсационных процессах. Трехмерная поликонденсация.</p> <p>Технические методы проведения поликонденсации.</p> <p>Характеристика основных промышленных полимеров, получаемых по реакции поликонденсации.</p> <p>Общие закономерности процесса полиприсоединения. Обзор методов получения полиуретанов и эпоксидных смол.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 5 | <p>Химические реакции полимеров.</p> <p>Химические реакции, не вызывающие изменения степени полимеризации.</p> | <p>Химические реакции полимеров. Общая характеристика химических реакций полимеров. Особенности химических реакций полимеров в сравнении с низкомолекулярными аналогами. Классификация химических процессов с участием макромолекул полимеров. Влияние конфигурационных, конформационных, надмолекулярных и других эффектов.</p> <p>Возможности химической модификации полимеров.</p> <p>Методы исследования химической структуры полимеров.</p> <p>Химические превращения, не вызывающие изменения степени полимеризации. Внутримолекулярные превращения, примеры реакций. Полимераналогичные превращения полимеров и их особенности. Примеры использования межмолекулярных (полимераналогичных) превращений.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 6 | <p>Химические превращения, сопровождаемые ростом степени полимеризации.</p>                                    | <p>Химические превращения, сопровождаемые ростом степени полимеризации (межмакромолекулярные реакции). Формирование сетчатых структур. Общая характеристика процессов образования сетчатых полимеров (отверждение, сшивание).</p> <p>Вулканизация каучуков, механизм вулканизации серой. Безсерная вулканизация каучуков.</p> <p>Отверждение. Реакции отверждения amino- и феноло-формальдегидных смол. Получение сетчатых полимеров на основе ненасыщенных полиэфиров. Отверждение эпоксидных олигомеров.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

|   |                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                        | Сшивание полимеров пероксидными соединениями.<br>Радиационно-химическое сшивание полимеров.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 7 | Химические превращения, приводящие к уменьшению степени полимеризации. | Химические превращения, приводящие к уменьшению степени полимеризации. Деструкция полимеров. Виды деструкции.<br>Термическая и термоокислительная деструкция полимеров.<br>Термостойкость и термостабильность полимеров, методы исследования. Химические превращения под действием света и ионизирующих излучений. Механохимические превращения полимеров. Деструкция под действием химических агентов.<br>Старение полимеров. Принципы защиты (стабилизации) полимеров. Стабилизаторы: антиоксиданты, светостабилизаторы, анитирады, фунгициды и принцип их действия. Синергизм. |

## 7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| -№       | В результате освоения дисциплины студент должен:                                                         | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 | Раздел 5 | Раздел 6 | Раздел 7 |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Знать    |                                                                                                          |          |          |          |          |          |          |          |
| 1        | - основные понятия и определения химии полимеров                                                         | +        |          |          |          |          |          |          |
| 2        | - классификацию полимеров и важнейшие типы полимеров                                                     | +        | +        |          |          |          |          |          |
| 3        | - методы получения (синтеза) полимеров и их основные закономерности                                      |          |          | +        | +        |          |          |          |
| 4        | - основные типы химических реакций макромолекул полимеров и их основные закономерности                   |          |          |          |          | +        | +        | +        |
| 5        | - способы отверждения (сшивания) полимеров и вулканизации каучуков                                       |          |          |          |          |          | +        |          |
| 6        | - принципы стабилизации полимеров                                                                        |          |          |          |          |          |          | +        |
| 7        | - основные методы исследования химической структуры и свойств полимеров;                                 |          | +        |          |          | +        | +        | +        |
| 8        | - способы определения средней молекулярной массы полимеров;                                              |          | +        |          |          |          |          |          |
| Уметь:   |                                                                                                          |          |          |          |          |          |          |          |
| 1        | - классифицировать полимеры по различным признакам, писать их формулы с учетом функциональности          | +        | +        | +        | +        |          |          |          |
| 2        | - писать схемы реакций синтеза полимеров различных типов с учетом их механизма и особенностей            |          |          | +        | +        |          |          |          |
| 3        | - обосновывать выбор технологических принципов получения основных типов полимеров                        |          |          | +        | +        |          |          |          |
| 4        | - писать схемы химических реакций полимеров с учетом их механизма и особенностей                         |          |          |          |          | +        | +        | +        |
| 5        | - определять среднюю молекулярную массу по вязкости растворов полимеров                                  |          | +        |          |          |          |          |          |
| Владеть: |                                                                                                          |          |          |          |          |          |          |          |
| 1        | - навыками написания химических формул полимеров и олигомеров, получаемых из данных мономеров и наоборот | +        | +        | +        | +        |          |          |          |
| 2        | - навыками лабораторного синтеза типичных полимеров и олигомеров                                         |          |          | +        | +        |          |          |          |
| 3        | - методами расчета средней молекулярной массы                                                            |          | +        |          |          |          |          |          |
| 4        | - практическими навыками химической модификации полимеров                                                |          |          |          |          | +        |          |          |
| 5        | -- практическими навыками отверждения олигомеров                                                         |          |          |          |          |          | +        |          |
| 6        | - практическими навыками стабилизации полимеров                                                          |          |          |          |          |          |          | +        |

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

|   | Код и наименование компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                          | Раздел<br>1 | Раздел<br>2 | Раздел<br>3 | Раздел<br>4 | Раздел<br>5 | Раздел<br>5 | Раздел<br>7 |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1 | <b>ПК-5</b><br>Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ | <b>ПК-5.3</b><br>Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности.                | +           | +           | +           | +           | +           | +           | +           |
| 2 | <b>ПК-2</b><br>Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов.                            | <b>ПК-2.4</b><br>Способен проводить анализ материалов на стадиях входного, текущего технологического и заключительного контроля и осуществлять оценку получаемых результатов. |             | +           | +           | +           | +           | +           | +           |

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены

### 8.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине **«Химия полимеров»**, позволяет освоить методы экспериментальных исследований, технику лабораторных работ.

**Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают:**

| №<br>п/п | № раздела<br>дисциплины | Наименование лабораторных работ                                                                                        | Часы |
|----------|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1.       | 2                       | Определение молекулярной массы полимера                                                                                | 4    |
| 2.       | 3                       | Получение полистирола полимеризацией в массе, суспензии, эмульсии                                                      | 8    |
| 3.       | 4                       | Поликонденсация. Получение линейных и разветвленных полиэфиров.                                                        | 8    |
| 4.       | 5                       | Исследование химической структуры полимеров методом ИК-спектроскопии                                                   | 4    |
| 5.       | 6                       | Отверждение олигомеров, оценка степени отверждения и свойств отвержденных продуктов. (объекты по выбору преподавателя) | 12   |
| 6.       | 7                       | Термическая и термоокислительная деструкция полимеров. Оценка термостойкости полимеров                                 | 6    |
| 7        | 7                       | Стабилизация полимеров.                                                                                                | 6    |

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к лабораторному практикуму и подготовку к экзамену (5\_ семестр) по дисциплине.



Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## **10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

### **11.1. Образовательные технологии**

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

### **11.4. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

## **11.5. Методические рекомендации для преподавателей**

### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных химических задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- 1 изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- 2 логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- 3 возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- 4 опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- 5 тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

## Организация лабораторного практикума

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить 7 лабораторных работ в рамках календарного плана занятий.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструктажа.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого халата.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) подготовлен протокол текущей работы, подготовка включает: название работы, цель работы, схему установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал (в качестве лабораторного журнала студент использует общую тетрадь) или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

в) имеется более двух несданных ранее выполненных работ.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

7. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) что и каким методом измерялось,

б) при каких условиях;

б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачтенной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты.

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.
2. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – руководитель ОПОП.
3. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

## **11.6. Методические указания для студентов**

### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

### **По подготовке к лабораторному практикуму**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить 7 лабораторных работ в рамках календарного плана занятий.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

- а) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, цель работы, схема установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;
- б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;
- в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

- а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,
- б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;
- в) отсутствует белый халат.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

8. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и физических констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов. В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

- а) что и каким методом измерялось,
- б) при каких условиях;
- б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

- а) результатов работы,
- б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,
- в) правильности построения графиков,
- г) оформления работы и выводов.

Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

#### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

### **11.7. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и

специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы.

Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## 12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### а) основная литература

| Основная литература                                                                                                                                                                                                  | Режим доступа                                                                                             | Обеспеченность |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Кулезнев, В.Н. Химия и физика полимеров [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.Н. Кулезнев, В.А. Шершнев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 368 с.                                                | ЭБС «Лань» Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/51931">https://e.lanbook.com/book/51931</a> | Да             |
| Семчиков Ю.Д., Жильцов С.Ф. Зайцев С.Д. Введение в химию полимеров: Учебное пособие.- СПб.: Издательство «Лань», 2012.- 224 с.: ил.- (Учебники для вузов. Специальная литература).                                   | Библиотека НИ РХТУ                                                                                        | Да             |
| Практикум по химии и физике высокомолекулярных соединений: учеб. изд. / В.Ф. Куренков, Л.А. Бударина, А.Е. Заикин Е.В. – М.: КолосС, 2008.-395с.:ил.- (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб.заведений). | Библиотека НИ РХТУ                                                                                        | Да             |

### б) дополнительная литература

| Дополнительная литература                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Режим доступа                                                                                               | Обеспеченность |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Физические и химические процессы при переработке полимеров [Электронный ресурс] : учеб. пособие / М.Л. Кербер [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : НОТ, 2013. — 314 с.                                                                                                                                    | ЭБС «Лань» Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/35861">https://e.lanbook.com/book/35861</a> . | Да             |
| Тугов И.И., Кострыкина Г.И. Химия и физика полимеров: Учеб. пособие для вузов. – М.: Химия, 1989. – 432 с.Кулезнев В.Н., Шершнев В.А. Химия и физика полимеров: Учеб. пособие для вузов. – М.: Химия, 1988. – 312 с.                                                                                               | Библиотека НИ РХТУ                                                                                          | Да             |
| Свойства пластических масс. Часть 1. Химическая структура полимеров, изд. 2-е исп. и доп. Учебное пособие / ФГБОУ ВПО «РХТУ им. Д.И. Менделеева», Новомосковский институт (филиал). Сост.: Алексеев А.А., Осипчик В.С., Коробко Е.А., Алексеев А.А. мл., Чернышова В.Н., Алексеев П.А. Новомосковск, 2013. – 72 с. | Библиотека НИ РХТУ                                                                                          | Да             |

## 12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Презентации к лекциям

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ, справочные материалы в печатном и электронном виде, альбомы и рекламные проспекты с основными видами и характеристиками полимерных материалов, кафедральная библиотека электронных изданий.

## 12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/>
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://window.edu.ru/>.
3. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева. URL: [http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS)
4. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/>.
5. Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань» (Договор № 33.03-Р-2.7-9193/2025 от 18.07.2025 г. ) – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- информационно-методические материалы: учебные и методические пособия в печатном и электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде, альбомы и рекламные проспекты с основными видами и характеристиками полимерных материалов, кафедральная библиотека электронных изданий.

## 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине **«Химия полимеров»** проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекционная аудитория № 165                                                | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 183)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | приспособлено*                                                                                           |
| Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации № 165          | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 183)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | приспособлено*                                                                                           |
| Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся № 165   | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 183)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | приспособлено*                                                                                           |
| Лаборатория №. 165                                                        | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Стеклянная и фарфоровая химическая посуда, электронные весы, водяные бани, термостаты, колбонагреватели, вискозиметры стеклянные, шкаф сушильный Binder серии FD Avantgarde.Line, шкаф сушильный, рефрактометр Аббе, рефрактометр RA620 KEM, вискозиметр-плотномер Штабингера модель SVM 3001 Anton Paar, ротационный вискозиметр FUNGILAB SMART L, весы МК3,2, набор сит, испаритель ротационный, система вакуумная химическая, мешалка магнитная Witeg/MSH-20A, магнитная мешалка с | приспособлено*                                                                                           |

|                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
|                                                                                      | датчиком температуры Pt1000, мешалка верхнеприводная IKA Eurostar 40 digital, миксер постоянной скорости HTD3070, диссольтвер VKG, микроскоп ADF U300 дифференциальный сканирующий калориметр DCK200, ИК-Фурье спектрометр SPECTRION FT                                                                                                                                       |                |
| Аудитория для самостоятельной работы студентов<br>Компьютерный класс<br>(ауд. 350-а) | Учебная мебель.<br>Мультимедийное оборудование, экран для проектора Drapen Diplomat; компьютеры - 10 шт. ПК Dell Optiplex 755 (монитор 17"), системный блок, клавиатура, мышь; компьютер преподавателя - 1 шт. Realm MB ASUS AM2 WS Protess/ Athlon 64*2 6000 + / 4 Gb; проектор - Hitachi CP - X 327 разрешение 1024*768; МФУ (принтер - копир - сканер) FS - 1035 MFP/ DP/. | приспособлено* |
| Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования        | Учебные столы, шкафы, стулья, доска<br>Средства (приборы, стенды), необходимые для проведения профилактического обслуживания учебного оборудования                                                                                                                                                                                                                            |                |

\* Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья есть возможность проводить лекционные занятия, практические и лабораторные занятия на 1-м этаже учебного корпуса. Возле входных дверей в учебные корпуса установлен звонок в дежурную сотруднику. Предусмотрены широкие дверные проемы. Имеются специализированные кабинеты для самостоятельной и индивидуальной работы, оснащенные ПК.

### 13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Ноутбук Acer Extensa 4230 Intel Celeron 2.2ГГц, с оперативной памятью 2 Гбайта, жестким диском 160 Gb с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Проектор Acer P 5270, экран на треноге DA-line

### 13.2. Программное обеспечение

#### Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа

1 Операционная система MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium(бывший DreamSpark – [TheNovomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSparkPremium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214

2 MSWord, MSExcel, MSPowerPoint из пакета MSOffice 365 A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium(бывший DreamSpark – [TheNovomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSparkPremium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214().

3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU GPL license)

4. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

5. Браузер Mozilla Firefox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

## 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование разделов                                                        | Основные показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Формы и методы контроля и оценки                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 1.</b><br>Введение. Основные понятия и определения химии полимеров | <i>Знает :</i><br>- основные понятия и определения химии полимеров<br>- классификацию полимеров и важнейшие типы полимеров<br><i>Умеет :</i><br>- классифицировать полимеры по различным признакам, писать их формулы с учетом функциональности<br><i>Владеет:</i><br>- навыками написания химических формул полимеров и олигомеров, получаемых из данных мономеров и наоборот | Оценка за устный опрос, контрольную работу<br>Оценка за экзамен (семестр <u>5</u> ) |



|                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Раздел 2.</b> Химическая структура полимеров</p>                                                                        | <p><i>Знает :</i><br/> - классификацию полимеров и важнейшие типы полимеров<br/> - основные методы исследования химической структуры и свойств полимеров;<br/> - способы определения средней молекулярной массы полимеров;<br/> <i>Умеет :</i><br/> - классифицировать полимеры по различным признакам, писать их формулы с учетом функциональности<br/> - определять среднюю молекулярную массу по вязкости растворов полимеров,<br/> <i>Владеет:</i><br/> - навыками написания структурных формул полимеров и олигомеров, получаемых из данных мономеров и наоборот<br/> - методами расчета средней молекулярной массы</p> | <p>Оценка за устный опрос, контрольную работу</p> <p>Оценка за лабораторный практикум</p> <p>Оценка за экзамен (семестр _5_)</p> |
| <p><b>Раздел 3.</b><br/> Цепные процессы синтеза полимеров. Полимеризация</p>                                                 | <p><i>Знает :</i><br/> - методы получения (синтеза) полимеров и их основные закономерности<br/> <i>Умеет :</i><br/> - писать схемы реакций синтеза полимеров различных типов с учетом их механизма и особенностей,<br/> - обосновывать выбор технологических принципов получения основных типов полимеров;<br/> <i>Владеет:</i><br/> - навыками написания химических формул полимеров и олигомеров, получаемых из данных мономеров и наоборот<br/> - навыками лабораторного синтеза типичных полимеров и олигомеров</p>                                                                                                      | <p>Оценка за устный опрос, контрольную работу</p> <p>Оценка за лабораторный практикум</p> <p>Оценка за экзамен (семестр _5_)</p> |
| <p><b>Раздел 4.</b><br/> Ступенчатые процессы синтеза полимеров. Поликонденсация<br/> Полиприсоединение</p>                   | <p><i>Знает :</i><br/> - методы получения (синтеза) полимеров и их основные закономерности<br/> <i>Умеет :</i><br/> - писать схемы реакций синтеза полимеров различных типов с учетом их механизма и особенностей,<br/> - обосновывать выбор технологических принципов получения основных типов полимеров;<br/> <i>Владеет:</i><br/> - навыками написания химических формул полимеров и олигомеров, получаемых из данных мономеров и наоборот<br/> - навыками лабораторного синтеза типичных полимеров и олигомеров</p>                                                                                                      | <p>Оценка за устный опрос, контрольную работу</p> <p>Оценка за лабораторный практикум</p> <p>Оценка за экзамен (семестр _5_)</p> |
| <p><b>Раздел 5.</b> Химические реакции полимеров.<br/> Химические реакции, не вызывающие изменения степени полимеризации.</p> | <p><i>Знает :</i><br/> - основные типы химических реакций макромолекул полимеров и их основные закономерности<br/> - основные методы исследования химической структуры и свойств полимеров;<br/> <i>Умеет :</i><br/> - писать схемы химических реакций полимеров с учетом их механизма и особенностей<br/> <i>Владеет:</i><br/> - практическими навыками химической модификации полимеров,</p>                                                                                                                                                                                                                               | <p>Оценка за устный опрос, контрольную работу</p> <p>Оценка за лабораторный практикум</p> <p>Оценка за экзамен (семестр _5_)</p> |
| <p><b>Раздел 6.</b> Химические превращения, сопровождаемые ростом степени полимеризации</p>                                   | <p><i>Знает :</i><br/> - основные типы химических реакций макромолекул полимеров и их основные закономерности<br/> - способы отверждения (сшивания) полимеров и вулканизации каучуков<br/> - основные методы исследования химической структуры и свойств полимеров;<br/> <i>Умеет :</i><br/> - писать схемы химических реакций полимеров с учетом их механизма и особенностей<br/> <i>Владеет:</i><br/> - практическими навыками отверждения олигомеров</p>                                                                                                                                                                  | <p>Оценка за устный опрос, контрольную работу</p> <p>Оценка за лабораторный практикум</p> <p>Оценка за экзамен (семестр _5_)</p> |

Раздел 7. Химические превращения, приводящие к уменьшению степени полимеризации.

*Знает :*

- основные типы химических реакций макромолекул полимеров и их основные закономерности
- принципы стабилизации полимеров
- основные методы исследования химической структуры и свойств полимеров;

*Умеет :*

- писать схемы химических реакций полимеров с учетом их механизма и особенностей

**Владеет:**

- практическими навыками стабилизации полимеров

Оценка за устный опрос, контрольную работу

Оценка за лабораторный практикум

Оценка за экзамен (семестр \_5\_)

## АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Химия полимеров»

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ час): 5/180 . Форма промежуточного контроля: экзамен. Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

### 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина **Химия полимеров** входит в Комплексный модуль по выбору «Технология и переработка полимеров».

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Высшая математика, Общая и неорганическая химия, Органическая химия, Аналитическая химия, Физическая химия, Инструментальные методы физико-химического анализа. Дисциплина способствует формированию соответствующих компетенций в рамках изучения последующих дисциплин комплексного модуля «Технология и переработка полимеров».

### 3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки обучающихся в области химии полимеров, позволяющей им сформировать компетенции (или части компетенций), предусмотренные стандартом.

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение студентами основополагающих знаний по фундаментальным закономерностям химии полимеров.
- получение знаний об особенностях строения высокомолекулярных соединений;
- изучение основных закономерностей методов синтеза полимеров;
- получение знаний об особенностях химических реакций полимеров;
- изучение основных закономерностей протекания химических реакций полимеров;
- приобретение и формирование умений и практических навыков лабораторного синтеза полимеров и определения их свойств.

### 4. Содержание дисциплины

Предмет и задачи науки о полимерах. Основные понятия и определения химии полимеров. Номенклатура полимеров. Роль полимеров в живой природе и их значение как промышленных материалов. Современное состояние производства полимеров и основные тенденции его развития. Классификация полимеров по различным признакам. Химическая структура полимеров. Молекулярная масса полимеров, типы средних молекулярных масс и способы их определения. Молекулярно-массовое распределение (ММР). Конфигурация, конформация, размеры и форма макромолекул. Методы получения полимеров. Цепные процессы синтеза полимеров. Свободнорадикальная полимеризация. Основные стадии процесса. Способы иницирования и типы инициаторов. Рост цепи. Реакции передачи цепи. Регуляторы, замедлители, ингибиторы полимеризации. Сополимеризация. Ионная полимеризация. Катионная и анионная полимеризации. Механизмы элементарных процессов. Анионная полимеризация в синтезе блок-сополимеров. «Живые цепи». Ионно-координационная полимеризация. Технические методы проведения полимеризации. Ступенчатые процессы синтеза полимеров. Поликонденсация. Типы реакций поликонденсации. Основные стадии процесса. Кинетические закономерности поликонденсации. Побочные реакции в поликонденсационных процессах. Технические методы проведения поликонденсации. Характеристика основных промышленных полимеров, получаемых по реакции поликонденсации. Полиприсоединение. Химические реакции полимеров. Химические реакции, не вызывающие изменения степени полимеризации: внутримолекулярные и полимераналогичные превращения. Химические превращения, сопровождаемые ростом степени полимеризации. Вулканизация каучуков. Отверждение олигомеров и полимеров. Химические превращения, приводящие к уменьшению степени полимеризации. Деструкция полимеров. Принципы защиты (стабилизации) полимеров.

### 5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

**ПК-2** Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов.

**ПК-2.4** Способен проводить анализ материалов на стадиях входного, текущего технологического и заключительного контроля и осуществлять оценку получаемых результатов.

**ПК-5** Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ

**ПК-5.3** Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности

#### Знать:

- основные понятия и определения химии полимеров
- классификацию полимеров и важнейшие типы полимеров
- методы получения (синтеза) полимеров и их основные закономерности
- основные типы химических реакций макромолекул полимеров и их основные закономерности
- способы отверждения (сшивания) полимеров и вулканизации каучуков
- принципы стабилизации полимеров
- основные методы исследования химической структуры и свойств полимеров;
- способы определения средней молекулярной массы полимеров;

#### Уметь:

- классифицировать полимеры по различным признакам, писать их формулы с учетом функциональности
- писать схемы реакций синтеза полимеров различных типов с учетом их механизма и особенностей,
- обосновывать выбор технологических принципов получения основных типов полимеров;
- писать схемы химических реакций полимеров с учетом их механизма и особенностей
- определять среднюю молекулярную массу по вязкости растворов полимеров,

#### Владеть:

- навыками написания химических формул полимеров и олигомеров, получаемых из данных мономеров и наоборот
- навыками лабораторного синтеза типичных полимеров и олигомеров
- методами расчета средней молекулярной массы
- практическими навыками химической модификации полимеров,

- практическими навыками отверждения олигомеров
- практическими навыками стабилизации полимеров

#### 6. Виды учебной работы и их объем

*Семестр 5*

| Вид учебной работы                   | Объем      |            |
|--------------------------------------|------------|------------|
|                                      | з.е.       | акад. ч.   |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b> | <b>5</b>   | <b>180</b> |
| <b>Контактная работа:</b>            | <b>2,2</b> | <b>80</b>  |
| Лекции                               |            | 32         |
| Практические занятия (ПЗ)            |            | -          |
| Лабораторные работы (ЛР)             |            | 48         |
| <b>Самостоятельная работа:</b>       | <b>1,8</b> | <b>64</b>  |
| Проработка лекционного материала     |            | 20         |
| Подготовка к лабораторным занятиям   |            | 14         |
| Подготовка к контрольным пунктам     |            | 30         |
| <b>Форма (ы) контроля:</b>           | Экзамен    |            |
| Контроль (подготовка к экзамену)     | <b>1</b>   | 36         |

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»  
(Новомосковский институт РХТУ им. Д.И. Менделеева)

**УТВЕРЖДАЮ**

Зам. директора по учебной и научной работе  
Новомосковского института  
РХТУ им. Д.И. Менделеева

\_\_\_\_\_ **А.В.ОВЧАРОВ**

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2025 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Физика полимеров»**

**Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология**

**Направленность (профиль): Химическая технология. Органический профиль**

**Квалификация: бакалавр**

**Форма обучения**

*очная*

**Новомосковск - 2025**

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### 1.1. Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы практики составляют:

Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 02.07.2021) "Об образовании в Российской Федерации"(с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2021);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 06.04.2021 г N 245;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 7 августа 2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19 августа 2020 г. N 59336);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Рабочая программа дисциплины (далее – Программа, РПД) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 7 августа 2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19 августа 2020 г. N 59336) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Технология композиционных материалов и малотоннажного синтеза» НИРХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт).

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки обучающихся в области физики полимеров.

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение основополагающих знаний по фундаментальным закономерностям физики полимеров;
- получение знаний об особенностях физической структуры, физических и фазовых состояниях полимеров;
- получение знаний об особенностях физических свойств полимеров;
- изучение влияния термодинамических и механических факторов на структуру и свойства полимеров;
- приобретение и формирование навыков оценки физических свойств полимеров.

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина **Физика полимеров** входит в Комплексный модуль по выбору «Технология и переработка полимеров».

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Высшая математика, Физика, Органическая химия, Инструментальные методы физико-химического анализа, Физическая химия, Химия полимеров, Прикладная механика, Учебная практика (ознакомительная практика). Дисциплина способствует формированию соответствующих компетенций в рамках изучения последующих дисциплин модуля «Технология и переработка полимеров».

### 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

#### Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

| Задача профессиональной деятельности                                                                  | Объект или область знания                                                                                                                                                               | Код и наименование ПК                                                                                                                                                                                                                                                                              | Код и наименование индикатора достижения ПК                                                                                                                                | Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности</b>                               |                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Осуществление научно-исследовательской деятельности по решению прикладных задач химической технологии | Химические вещества, материалы, химические процессы и явления, источники профессиональной информации, аналитическое исследовательское оборудование                                      | <b>ПК-5</b><br>Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ        | <b>ПК-5.3</b><br>Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности.             | ПС:40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»<br><br>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки |
| <b>Технологический тип задач профессиональной деятельности</b>                                        |                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Управление технологическими процессами промышленного производства                                     | Оборудование, технологические процессы, промышленные системы получения веществ, материалов. Методы и средства диагностики контроля технического состояния технологического оборудования | <b>ПК-2</b><br>Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов. | <b>ПК-2.4</b><br>Способен проводить анализ материалов на стадиях входного текущего технологического заключительного контроля и осуществлять оценку получаемых результатов. | ПС: 19.002 «Специалист по химической переработке нефти, газа и химического сырья»<br><br>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки       |

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

**Знать:**

- основные понятия теории строения макромолекул и влияние их на свойства полимеров
- особенности надмолекулярного строения полимеров и их влияние на свойства;
- агрегатные, фазовые и физические состояния полимеров и их особенности;
- способы изучения релаксационных процессов в полимерах
- физические (механические, электрические и теплофизические) свойства полимеров и методы их определения

**Уметь:**

- увязывать свойства полимеров с их молекулярным и надмолекулярным строением
- определять температуры фазовых и физических переходов в полимерах
- исследовать релаксационные свойства полимеров
- оценивать механические, теплофизические и электрические свойства полимеров

**Владеть:**

- способностью использовать знание особенностей структуры полимеров для прогнозирования их физико-механических свойств - навыками построения и анализа термомеханических кривых полимеров
- методами оценки релаксационных свойств полимеров
- навыками оценки механических, теплофизических и электрических показателей

## 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

*Семестр 5\_*

| Вид учебной работы                   | Объем          |            |
|--------------------------------------|----------------|------------|
|                                      | з.е.           | акад. ч.   |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b> | <b>4</b>       | <b>144</b> |
| <b>Контактная работа:</b>            | <b>1,33</b>    | <b>48</b>  |
| Лекции                               |                | 16         |
| Практические занятия                 |                | -          |
| Лабораторные работы                  |                | 32         |
| <b>Самостоятельная работа:</b>       | <b>1,67</b>    | <b>60</b>  |
| Проработка лекционного материала     |                | 16         |
| Подготовка к лабораторным занятиям   |                | 18         |
| Подготовка к контрольным пунктам     |                | 26         |
| <b>Форма (ы) контроля:</b>           | <b>Экзамен</b> |            |
| Контроль (подготовка к экзамену)     | 1              | 36         |

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п | Раздел дисциплины                                                               | ак. часов |        |            |             |             |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------|------------|-------------|-------------|
|       |                                                                                 | Всего     | Лекции | Прак. зан. | Лаб. работы | Сам. работа |
| 1.    | <b>Раздел 1. Физическая структура полимеров</b>                                 | 12        | 2      | -          | 4           | 6           |
| 2     | <b>Раздел 2. Физические и фазовые состояния полимеров</b>                       | 22        | 4      | -          | 4           | 14          |
| 3     | <b>Раздел 3. Релаксационные свойства полимеров</b>                              | 22        | 4      | -          | 4           | 14          |
| 4.    | <b>Раздел 4. Физические свойства полимеров. Механические свойства полимеров</b> | 28        | 2      | -          | 12          | 14          |



|   |                                                     |     |    |   |    |    |
|---|-----------------------------------------------------|-----|----|---|----|----|
| 5 | <b>Раздел 5.</b> Теплофизические свойства полимеров | 12  | 2  | - | 4  | 6  |
| 6 | <b>Раздел 6.</b> Электрические свойства полимеров   | 12  | 2  | - | 4  | 6  |
| 8 | Контроль (подготовка к экзамену)                    | 36  | -  | - | -  | -  |
|   | <b>ИТОГО</b>                                        | 144 | 16 | - | 32 | 60 |

## 6.2. Содержание разделов дисциплины

| № раздела | Наименование раздела дисциплины                                        | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.        | <b>Физическая структура полимеров.</b>                                 | Гибкость полимеров. Природа гибкости макромолекул и факторы ее определяющие.<br>Понятие о надмолекулярной структуре полимеров. Надмолекулярная структура аморфных и кристаллических полимеров. Ориентированное состояние полимеров. Структурная модификация полимеров. Методы исследования структуры полимеров.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 2.        | <b>Физические и фазовые состояния полимеров.</b>                       | Агрегатные и фазовые состояния полимеров.<br>Физические состояния полимеров. Термомеханический метод анализа полимеров. Термомеханические кривые аморфных и кристаллических полимеров. Стеклование и стеклообразное состояние полимеров. Теории стеклообразования. Методы определения температуры стеклования и зависимость ее от различных факторов.<br>Высокоэластическое состояние. Теории высокоэластичности. Термодинамика высокоэластической деформации. Вязкотекучее состояние полимеров и его особенности. Реология расплавов и растворов полимеров. Влияние структуры полимеров на температуру текучести.                                                                                                                       |
| 3.        | <b>Релаксационные свойства полимеров.</b>                              | Релаксационные процессы в полимерах. Релаксация напряжения и релаксация деформации. Модели Максвелла, Кельвина-Фойхта, объединенная модель. Кривая напряжение - деформация. Механический гистерезис. Релаксационные процессы при периодических нагрузках. Температурно-частотная зависимость тангенса угла механических потерь. Принцип температурно-временной аналогии. Релаксационный спектр.<br>Фазовые переходы. Кристаллизация, механизм кристаллизации. Скорость кристаллизации. Плавление кристаллов. Влияние структуры полимера на кристаллизацию.                                                                                                                                                                               |
| 4         | <b>Физические свойства полимеров. Механические свойства полимеров.</b> | Механические свойства полимеров: основные понятия.<br>Деформационные свойства стеклообразных полимеров. Механизм деформации стеклообразных полимеров.<br>Деформационные свойства полимеров в высокоэластическом состоянии. Деформационные свойства полимеров в вязкотекучем состоянии.<br>Кристаллические полимеры и особенности их механических свойств. Деформационные свойства кристаллических полимеров.<br>Прочностные свойства полимеров. Особенности разрушения полимеров в стеклообразном состоянии, теория Гриффита. Особенности разрушения полимеров в высокоэластическом состоянии и выше температуры пластичности.<br>Разрушение полимеров длительно действующей нагрузкой. Разрушение полимеров при динамических нагрузках. |
| 5         | <b>Теплофизические свойства полимеров.</b>                             | Теплоемкость. Температурная зависимость теплоемкости кристаллических и аморфных полимеров.<br>Теплопроводность, температурная зависимость теплопроводности кристаллических и аморфных полимеров.<br>Температуропроводность: температурная зависимость температуропроводности аморфных и кристаллических полимеров.<br>Тепловое расширение, термические коэффициенты объемного и линейного расширения.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 6         | <b>Электрические</b>                                                   | Электрическая проводимость полимеров. Влияние различных                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

|  |                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>свойства полимеров.</b> | <p>факторов на электрическую проводимость полимера.</p> <p>Электрическая прочность. Влияние температуры и частоты приложенного электрического поля на электрическую прочность полимеров.</p> <p>Диэлектрическая проницаемость и диэлектрические потери. Температурно-частотная зависимость диэлектрической проницаемости и тангенса угла диэлектрических потерь.</p> <p>Статическая электризация. Пути снижения статической электризации полимеров. Свойства полимерных полупроводников и электропроводящих материалов. Свойства полимерных электретов.</p> |
|--|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| - | В результате освоения дисциплины студент должен:                                                                       | Раздел<br>1 | Раздел<br>2 | Раздел<br>3 | Раздел<br>4 | Раздел<br>5 | Раздел<br>6 |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|   | <b>Знать</b>                                                                                                           |             |             |             |             |             |             |
| 1 | - основные понятия теории строения макромолекул и влияние их на свойства полимеров                                     | +           |             |             |             |             |             |
| 2 | - особенности надмолекулярного строения полимеров и их влияние на свойства                                             | +           |             |             |             |             |             |
| 3 | - агрегатные, фазовые и физические состояния полимеров и их особенности;                                               |             | +           |             |             |             |             |
| 4 | - способы изучения релаксационных процессов в полимерах                                                                |             |             | +           |             |             |             |
| 5 | - физические (механические, электрические и теплофизические) свойства полимеров и методы их определения                |             |             |             | +           | +           | +           |
|   | <b>Уметь</b>                                                                                                           |             |             |             |             |             |             |
| 1 | - увязывать свойства полимеров с их молекулярным и надмолекулярным строением                                           | +           | +           | +           | +           | +           | +           |
| 2 | - определять температуры фазовых и физических переходов в полимерах                                                    |             | +           |             |             |             |             |
| 3 | - исследовать релаксационные свойства полимеров                                                                        |             |             | +           |             |             |             |
| 4 | - оценивать механические, теплофизические и электрические свойства полимеров                                           |             |             |             | +           | +           | +           |
|   | <b>Владеть</b>                                                                                                         |             |             |             |             |             |             |
| 1 | - способностью использовать знание особенностей структуры полимеров для прогнозирования их физико-механических свойств | +           | +           | +           | +           | +           | +           |
| 2 | - навыками построения и анализа термомеханических кривых полимеров                                                     |             | +           |             |             |             |             |
| 3 | - методами оценки релаксационных свойств полимеров                                                                     |             |             | +           |             |             |             |
| 4 | - навыками оценки механических, теплофизических и электрических показателей                                            |             |             |             | +           | +           | +           |

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

|   | Код и наименование компетенции                                                                                                                                                                                                                                                              | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                          | Раздел<br>1 | Раздел<br>2 | Раздел<br>3 | Раздел<br>4 | Раздел<br>5 | Раздел<br>6 |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1 | <b>ПК-5</b><br>Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ | <b>ПК-5.3</b><br>Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности.                | +           | +           | +           | +           | +           | +           |
| 2 | <b>ПК-2</b><br>Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с                         | <b>ПК-2.4</b><br>Способен проводить анализ материалов на стадиях входного, текущего технологического и заключительного контроля и осуществлять оценку получаемых результатов. |             | +           | +           | +           | +           | +           |

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены

### 8.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине **«Физика полимеров»**, позволяет освоить методы экспериментальных исследований, технику лабораторных работ.

#### Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ                                                              | Часы |
|-------|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1.    | 1,2                  | Определение температур физических и фазовых переходов полимеров.<br>Построение ТМК полимеров | 8    |
| 2     | 3                    | Определение релаксационных свойств полимеров                                                 | 4    |
| 3     | 4                    | Определение деформационных и прочностных свойств аморфных полимеров при растяжении           | 8    |
| 4     | 4                    | Определение деформационных и прочностных свойств кристаллических полимеров при растяжении    | 4    |
| 5     | 4                    | Определение прочностных показателей полимеров при ударе и изгибе                             | 4    |
| 6     | 5                    | Определение теплофизических свойств полимеров                                                | 4    |
| 7     | 6                    | Определение электрических свойств полимеров.                                                 | 4    |

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами
- подготовку к устным опросам, контрольным работам по материалу лекционного курса, подготовку к лабораторным работам.
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к сдаче экзамена (5\_ семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## 10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5

мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

### **11.1. Образовательные технологии**

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

### **11.4. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

### **11.5. Методические рекомендации для преподавателей**

#### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных физико-химических задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- 1 изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- 2 логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- 3 возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- 4 опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- 5 тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **Организация лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить 7 лабораторных работ в рамках календарного плана занятий.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструктажа.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого халата.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

- а) подготовлен протокол текущей работы, подготовка включает: название работы, цель работы, схему установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал (в качестве лабораторного журнала студент использует общую тетрадь) или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

в) имеется более двух несданных ранее выполненных работ.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

7. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) что и каким методом измерялось,

б) при каких условиях;

б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты.

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.

2. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – руководитель ОПОП.

3. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

## 11.6. Методические указания для студентов

### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

### **По подготовке к лабораторному практикуму**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить 7 лабораторных работ в рамках календарного плана занятий.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

- а) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, цель работы, схема установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;
- б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;
- в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

- а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,
- б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;
- в) отсутствует белый халат.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

8. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и физических констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов. В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

- а) что и каким методом измерялось,

б) при каких условиях;

б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

Работа считается зачтенной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

## **11.7. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## **12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая



обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

#### а) основная литература

| Основная литература                                                                                                                                                                                                  | Режим доступа                                                                                             | Обеспеченность |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Кулезнев, В.Н. Химия и физика полимеров [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.Н. Кулезнев, В.А. Шершнев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 368 с.                                                | ЭБС «Лань» Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/51931">https://e.lanbook.com/book/51931</a> | Да             |
| Тагер А.А. Физико-химия полимеров /Под ред. А.А. Аскадского. – Издание 4-е, перераб. и доп. – М.: Научный мир, 2007. – 576 с.                                                                                        | Библиотека НИ РХТУ                                                                                        | Да             |
| Практикум по химии и физике высокомолекулярных соединений: учеб. изд. / В.Ф. Куренков, Л.А. Бударина, А.Е. Заикин Е.В. – М.: КолосС, 2008.–395с.:ил.- (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб.заведений). | Библиотека НИ РХТУ                                                                                        | Да             |

#### б) дополнительная литература

| Дополнительная литература                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Режим доступа      | Обеспеченность |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------|
| Тугов И.И., Кострыкина Г.И. Химия и физика полимеров: Учеб. пособие для вузов. – М.: Химия, 1989. – 432 с. Кулезнев В.Н., Шершнев В.А. Химия и физика полимеров: Учеб. пособие для вузов. – М.: Химия, 1988. – 312 с.                                                                                             | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| Технические свойства полимерных материалов: Учеб.-справ. пособие / В.К. Крыжановский, В.В. Бурлов, А.Д. Паниматченко, Ю.В. Крыжановская. – 2-е изд., испр. и доп. – СПб.: Профессия, 2005. – 248 с.                                                                                                               | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| Свойства пластических масс. Часть 1. Химическая структура полимеров, изд. 2-е исп. и доп. Учебное пособие / ФГБОУ ВПО «РХТУ им. Д.И. Менделеева», Новомосковский институт (филиал). Сост.: Алексеев А.А., Осипчик В.С., Коробко Е.А., Алексеев А.А. мл., Чернышова В.Н., Алексеев П.А. Новомосковск, 2013. – 72 с | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| Свойства пластических масс. Испытания на растяжение, изгиб, удар и теплостойкость: Учебное пособие / ФГБОУ ВО «РХТУ им. Д.И. Менделеева», Новомосковский институт (филиал). Сост.: Алексеев А.А., Коробко Е.А. Новомосковск, 2021. – 80 с.                                                                        | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

## 12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Раздаточный иллюстративный материал к лекциям

Презентации к лекциям

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ, справочные материалы в печатном и электронном виде, альбомы и рекламные проспекты с основными видами и характеристиками полимерных материалов, кафедральная библиотека электронных изданий.

## 12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> .
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс] –

Режим доступа: <http://window.edu.ru/> . .

3. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева. URL:

[http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS)

4. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/>.

5. Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань» (Договор № 33.03-Р-2.7-9193/2025 от 18.07.2025 г. ) – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- информационно-методические материалы: учебные и методические пособия в печатном и электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде, альбомы и рекламные проспекты с основными видами и характеристиками полимерных материалов, кафедральная библиотека электронных изданий.

### 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине **«Физика полимеров»** проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|---------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекционная аудитория № 183                                                | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | приспособлено*                                                                                           |
| Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации № 183          | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | приспособлено*                                                                                           |
| Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся № 183   | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | приспособлено*                                                                                           |
| Учебная лаборатория № 183                                                 | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Презентационная техника<br>Компьютеризированный аппарат для испытания на прочность (разрывная машина ZE – 400), прибор ИИРТ-М (показатель текучести расплава термопластов), прибор ПТБ-1-2Ж (для оценки теплостойкости полимерных материалов по Вика соответственно в жидкой среде, а также для изучения термомеханических свойств полимерных материалов в режиме постоянной нагрузки), аппарат для испытания на прочность (растяжение, изгиб, сжатие), прибор для оценки теплоемкости полимерных материалов марки ИТ-С-400, прибор для оценки теплопроводности полимерных материалов марки ИТ-λ-400, мост постоянного тока Р 589 (учебная пробойная установка), прибор для измерения твердости резины ( твердомер по Шор А), весы электронные РП 100Ш13. | приспособлено*                                                                                           |
| Лаборатория №. 165                                                        | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Дифференциальный сканирующий калориметр DСК200, ИК-Фурье спектрометр SPECTRION FT                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | приспособлено*                                                                                           |
| Лаборатория полимерных композитов №156                                    | Камера тепла-холода CZ-D-225D (Zhong Zhi), прибор XRL-400 для определения показателя текучести термопластов, прибор HDT/Vicat, VHDT 3116 для определения теплостойкости пластмасс и композитов, универсальная электромеханическая испытательная машина РКМ 5.1, станок СТП-20 для нанесения V-и U-образных надрезов на образцы, шлифовально-полировальный станок СШП-230, копёр маятниковый РКМ-К-5,5 по ГОСТ 19109-2017 (метод Изода), копёр маятниковый РКМ-К-5 по ГОСТ 4647-2015 (метод Шарпи) , проектор оптический ПО-5 для контроля качества надрезов, шкаф сушильный ШС-80-01 МК СПУ, весы платформенные R71MD60, весы аналитические HR250A6,                                                                                                                                           | приспособлено*                                                                                           |
| Аудитория для самостоятельной                                             | Учебная мебель.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | приспособлено*                                                                                           |

|                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |
|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| работы студентов<br>Компьютерный класс<br>(ауд. 350-а)                        | Мультимедийное оборудование, экран для проектора Drapen Diplomat; компьютеры - 10 шт. ПК Dell Optiplex 755 (монитор 17"), системный блок, клавиатура, мышь; компьютер преподавателя - 1 шт. Realm MB ASUS AM2 WS Proress/ Athlon 64*2 6000 + / 4 Gb; проектор - Hitachi CP - X 327 разрешение 1024*768; МФУ (принтер - копир - сканер) FS - 1035 MFP/ DP/. |  |
| Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования | Учебные столы, шкафы, стулья, доска<br>Средства (приборы, стенды), необходимые для проведения профилактического обслуживания учебного оборудования                                                                                                                                                                                                         |  |

\* Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья есть возможность проводить лекционные занятия, практические занятия на 1-ых этажах учебных корпусов. Возле входных дверей в учебные корпуса установлен звонок в дежурную службу. Предусмотрены широкие дверные проемы. Имеются специализированные кабинеты для самостоятельной и индивидуальной работы, оснащенные ПК.

### 13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Ноутбук Acer Extensa 4230 Intel Celeron 2.2ГГц, с оперативной памятью 2 Гбайта, жестким диском 160 Gb с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Проектор Acer P 5270, экран на треноге DA-line

### 13.2. Программное обеспечение

#### Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа

1 Операционная система MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium(бывший DreamSpark – [TheNovomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSparkPremium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>). Номер учетной записи e5: 100039214

2 MSWord, MSExcel, MSPowerPoint из пакета MSOffice 365 A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium(бывший DreamSpark – [TheNovomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSparkPremium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>). Номер учетной записи e5: 100039214).

3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU GPL license)

4. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

5. Браузер Mozilla Firefox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

## 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование разделов                    | Основные показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Формы и методы контроля и оценки                                                                                        |
|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Раздел 1. Физическая структура полимеров | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия теории строения макромолекул и влияние их на свойства полимеров</li> <li>- особенности надмолекулярного строения полимеров и их влияние на свойства;</li> </ul> <p><i>Умает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- увязывать свойства полимеров с их молекулярным и надмолекулярным строением</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью использовать знание особенностей структуры полимеров для прогнозирования их физико-механических свойств</li> </ul> | <p>Оценка за контрольную работу</p> <p>Оценка за лабораторный практикум</p> <p>Оценка за экзамен (семестр <u>5</u>)</p> |

|                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 2. Физические и фазовые состояния полимеров</b>                       | <p><i>Знает :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- агрегатные, фазовые и физические состояния полимеров и их особенности;</li> </ul> <p><i>Умеет :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- увязывать свойства полимеров с их молекулярным и надмолекулярным строением</li> <li>- определять температуры фазовых и физических переходов в полимерах</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью использовать знание особенностей структуры полимеров для прогнозирования их физико-механических свойств</li> <li>- навыками построения и анализа термомеханических кривых полимеров</li> </ul>                                                  | <p>Оценка за контрольную работу</p> <p>Оценка за лабораторный практикум</p> <p>Оценка за экзамен (семестр <u>5</u>)</p> |
| <b>Раздел 3. Релаксационные свойства полимеров</b>                              | <p><i>Знает :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способы изучения релаксационных процессов в полимерах</li> </ul> <p><i>Умеет :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- увязывать свойства полимеров с их молекулярным и надмолекулярным строением</li> <li>- исследовать релаксационные свойства полимеров</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью использовать знание особенностей структуры полимеров для прогнозирования их физико-механических свойств - навыками построения и анализа термомеханических кривых полимеров</li> <li>- методами оценки релаксационных свойств полимеров</li> </ul>                                    | <p>Оценка за контрольную работу</p> <p>Оценка за лабораторный практикум</p> <p>Оценка за экзамен (семестр <u>5</u>)</p> |
| <b>Раздел 4. Физические свойства полимеров. Механические свойства полимеров</b> | <p><i>Знает :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- физические (механические, электрические и теплофизические) свойства полимеров и методы их определения</li> </ul> <p><i>Умеет :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- увязывать свойства полимеров с их молекулярным и надмолекулярным строением</li> <li>- оценивать механические, теплофизические и электрические свойства полимеров</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью использовать знание особенностей структуры полимеров для прогнозирования их физико-механических свойств</li> <li>- навыками оценки механических, теплофизических и электрических показателей</li> </ul> | <p>Оценка за контрольную работу</p> <p>Оценка за лабораторный практикум</p> <p>Оценка за экзамен (семестр <u>5</u>)</p> |
| <b>Раздел 5. Теплофизические свойства полимеров</b>                             | <p><i>Знает :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- физические (механические, электрические и теплофизические) свойства полимеров и методы их определения</li> </ul> <p><i>Умеет :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- увязывать свойства полимеров с их молекулярным и надмолекулярным строением</li> <li>- оценивать механические, теплофизические и электрические свойства полимеров</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью использовать знание особенностей структуры полимеров для прогнозирования их физико-механических свойств</li> <li>- навыками оценки механических, теплофизических и электрических показателей</li> </ul> | <p>Оценка за контрольную работу</p> <p>Оценка за лабораторный практикум</p> <p>Оценка за экзамен (семестр <u>5</u>)</p> |
| <b>Раздел 6. Электрические свойства полимеров</b>                               | <p><i>Знает :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- физические (механические, электрические и теплофизические) свойства полимеров и методы их определения</li> </ul> <p><i>Умеет :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- увязывать свойства полимеров с их молекулярным и надмолекулярным строением</li> <li>- оценивать механические, теплофизические и электрические свойства полимеров</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью использовать знание особенностей структуры полимеров для прогнозирования их физико-механических свойств</li> <li>- навыками оценки механических, теплофизических и электрических показателей</li> </ul> | <p>Оценка за контрольную работу</p> <p>Оценка за лабораторный практикум</p> <p>Оценка за экзамен (семестр <u>5</u>)</p> |

## АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Физика полимеров»

**1. Общая трудоемкость (з.с./ час): 4 /144.** Форма промежуточного контроля: экзамен. Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

### 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина **Физика полимеров** входит в Комплексный модуль по выбору «Технология и переработка полимеров».

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Высшая математика, Физика, Органическая химия, Инструментальные методы физико-химического анализа, Физическая химия, Химия полимеров, Прикладная механика, Учебная практика (ознакомительная практика). Дисциплина способствует формированию соответствующих компетенций в рамках изучения последующих дисциплин модуля «Технология и переработка полимеров».

### 3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки обучающихся в области физики полимеров.

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение основополагающих знаний по фундаментальным закономерностям физики полимеров;
- получение знаний об особенностях физической структуры, физических и фазовых состояниях полимеров;
- получение знаний об особенностях физических свойств полимеров;
- изучение влияния термодинамических и механических факторов на структуру и свойства полимеров;
- приобретение и формирование навыков оценки физических свойств полимеров.

### 4. Содержание дисциплины

**Физическая структура полимеров.** Надмолекулярная структура аморфных и кристаллических полимеров. Ориентированное состояние полимеров. Методы исследования структуры полимеров. **Физические и фазовые состояния полимеров.** Агрегатные, фазовые и физические состояния полимеров. Термомеханический метод анализа полимеров. Стеклование и стеклообразное состояние полимеров. Теории стеклообразования. Высокоэластическое состояние. Теории высокоэластичности. Вязкотекучее состояние полимеров и его особенности. **Релаксационные свойства полимеров.** Релаксация напряжения и релаксация деформации. Механический гистерезис. Релаксационные процессы при периодических нагрузках. Принцип температурно-временной аналогии. Релаксационный спектр. Фазовые переходы. **Физические свойства полимеров. Механические свойства полимеров.** Деформационные свойства стеклообразных и кристаллических полимеров. Деформационные свойства полимеров в высокоэластическом состоянии и в вязкотекучем состоянии. Прочностные свойства полимеров. Особенности разрушения полимеров в стеклообразном и в высокоэластическом состояниях. Разрушение полимеров длительно действующей нагрузкой. Разрушение полимеров при динамических нагрузках. **Теплофизические свойства полимеров.** Теплоемкость. Теплопроводность. Температуропроводность. Тепловое расширение. **Электрические свойства полимеров.** Электрическая проводимость полимеров. Электрическая прочность. Диэлектрическая проницаемость и диэлектрические потери. Статическая электризация. Свойства полимерных полупроводников и электропроводящих материалов.

### 5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

**ПК-2** Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов.

**ПК-2.4** Способен проводить анализ материалов на стадиях входного, текущего технологического и заключительного контроля и осуществлять оценку получаемых результатов.

**ПК-5** Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ

**ПК-5.3** Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности

#### Знать:

- основные понятия теории строения макромолекул и влияние их на свойства полимеров
- особенности надмолекулярного строения полимеров и их влияние на свойства;
- агрегатные, фазовые и физические состояния полимеров и их особенности;
- способы изучения релаксационных процессов в полимерах
- физические (механические, электрические и теплофизические) свойства полимеров и методы их определения

#### Уметь:

- увязывать свойства полимеров с их молекулярным и надмолекулярным строением
- определять температуры фазовых и физических переходов в полимерах
- исследовать релаксационные свойства полимеров
- оценивать механические, теплофизические и электрические свойства полимеров

#### Владеть:

- способностью использовать знание особенностей структуры полимеров для прогнозирования их физико-механических свойств - навыками построения и анализа термомеханических кривых полимеров

- методами оценки релаксационных свойств полимеров
- навыками оценки механических, теплофизических и электрических показателей

#### 6. Виды учебной работы и их объем

Семестр *p\_5\_*

| Вид учебной работы                   | Объем          |            |
|--------------------------------------|----------------|------------|
|                                      | з.е.           | акад. ч.   |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b> | <b>4</b>       | <b>144</b> |
| <b>Контактная работа:</b>            | <b>1,33</b>    | <b>48</b>  |
| Лекции                               |                | 16         |
| Практические занятия                 |                | -          |
| Лабораторные работы                  |                | 32         |
| <b>Самостоятельная работа:</b>       | <b>1,67</b>    | <b>60</b>  |
| Проработка лекционного материала     |                | 16         |
| Подготовка к лабораторным занятиям   |                | 18         |
| Подготовка к контрольным пунктам     |                | 26         |
| <b>Форма (ы) контроля:</b>           | <b>Экзамен</b> |            |
| Контроль (подготовка к экзамену)     | 1              | 36         |

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

**Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»  
(Новомосковский институт РХТУ им.Д.И.Менделеева)**

**УТВЕРЖДАЮ**

Зам. директора по учебной и научной  
работе Новомосковского института  
РХТУ им. Д.И. Менделеева

\_\_\_\_\_ А.В.ОВЧАРОВ  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Теоретические основы переработки полимеров»**

**Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология**

**Направленность (профиль): Химическая технология. Органический профиль**

Квалификация: бакалавр

**Форма обучения**  
*очная*

**Новомосковск - 2025**

## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **1.1. Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы практики составляют:

Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 02.07.2021) "Об образовании в Российской Федерации"(с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2021);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалиста, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 06.04.2021 г N 245;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 7 августа 2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19 августа 2020 г. N 59336);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Рабочая программа дисциплины (далее – Программа, РПД) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 7 августа 2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19 августа 2020 г. N 59336) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Технология композиционных материалов и малотоннажного синтеза» НИРХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт).

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## **2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения дисциплины является формирование базовых представлений обучающегося о процессах течения расплавов полимеров и их моделировании.

Задачи преподавания дисциплины:

-закрепление знаний основных понятий в области создания, производства и переработки полимерных материалов;

-ознакомление обучающихся с новыми понятиями в технологии полимерных материалов и технологии их переработки в изделия;

-уяснение сущности основных понятий реологии расплавов и растворов полимеров;

-приобретение знаний закономерностей формирования вязкости расплавов полимеров;

-ознакомление обучающихся с математическим моделированием процессов течения полимеров в каналах различной геометрии;



-приобретение знаний теоретического аналитического расчета вязкостных свойств расплавов полимеров;  
 -уяснение эффектов, возникающих при течении полимеров, их причин и способов управления ими;  
 -закрепление знаний значимости информационных технологий в практической деятельности бакалавра  
 профиля подготовки «Технология и переработка полимеров».

Главными задачами являются:

- 1) научить студента видеть процесс течения расплава полимера в канале, скрытый металлом;
- 2) повышение чувства гордости за выбранный профиль подготовки.

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «**Теоретические основы переработки полимеров**» входит в Комплексный модуль по выбору «Технология и переработка полимеров». Является обязательной для освоения на 3 курсе, 6 семестр.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные в рамках изучения дисциплин: Высшая математика, Физика, Профильное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности, Физическая химия, Коллоидная химия, Процессы и аппараты химической технологии, Химия полимеров, Физика полимеров, Учебная практика. Дисциплина способствует формированию соответствующих компетенций в рамках изучения последующих дисциплин модуля Технология и переработка полимеров.

### 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

#### Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

| Задача профессиональной деятельности | Объект или область знания | Код и наименование ПК | Код и наименование индикатора достижения ПК | Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции |
|--------------------------------------|---------------------------|-----------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
|--------------------------------------|---------------------------|-----------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|

#### Технологический тип задач профессиональной деятельности

|                                                                   |                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Управление технологическими процессами промышленного производства | Оборудование, технологические процессы промышленные системы получения веществ, материалов. Методы и средства диагностики контроля технического состояния технологического оборудования | <b>ПК-2</b><br>Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведении в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов. | <b>ПК-2.4</b> Способен проводить анализ материалов на стадиях входного, текущего технологического и заключительного контроля и осуществлять оценку получаемых результатов. | ПС: 19.002 «Специалист по химической переработке нефти, газа и химического сырья»<br><br>Анализ требований к профессиональным компетенциям предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности

|                                                                                                       |                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Осуществление научно-исследовательской деятельности по решению прикладных задач химической технологии | Химические вещества, материалы, химические процессы и явления, источники профессиональной информации, аналитическое исследовательское оборудование | <b>ПК-5</b><br>Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ | <b>ПК-5.3</b><br>Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности.<br><b>ПК-5.4</b> Готов использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления | ПС:40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»<br><br>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

**Знать:**

- сущность основных понятий, используемых в реологии полимеров;
- конструкцию и принцип работы приборов для определения реологического поведения расплава полимера;
- практическую значимость реологии полимеров.
- механизм течения низкомолекулярных жидкостей и расплавов полимеров;
- роль природы полимера в формировании вязкостных свойств полимерных материалов;
- основные математические модели процессов течения расплавов полимеров в различных каналах в рамках метода эффективной вязкости;
- основные теории аномалии вязкости расплавов полимеров
- эффекты, возникающие при течении расплавов полимеров, их сущность и способы регулирования;

**Уметь:**

- рассчитать гидравлическое сопротивление обычно используемых каналов при заданной производительности, решить обратную задачу.
- оценить реологическое поведение расплава полимера вне известной кривой его течения;
- оценить реологическое поведение расплава полимера при известном значении его ньютоновской вязкости;
- поставить гипотетический эксперимент, отражающий суть основных теорий аномалии вязкости расплавов полимеров;

**Владеть:**

- навыками определения вязкостных свойств расплавов полимеров;
- навыками оптимизации процессов течения в различных каналах и конструкции самих каналов.
- навыками анализа основных теорий аномалии вязкости расплавов полимеров;

## 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

*Семестр 6*

| Вид учебной работы                             | Объем       |            |
|------------------------------------------------|-------------|------------|
|                                                | з.е.        | акад. ч.   |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>           | <b>4</b>    | <b>144</b> |
| <b>Контактная работа:</b>                      | <b>2,22</b> | <b>80</b>  |
| Лекции                                         |             | 32         |
| Практические занятия (ПЗ)                      |             | 32         |
| Лабораторные работы (ЛР)                       |             | 16         |
| <b>Самостоятельная работа:</b>                 | <b>0,78</b> | <b>28</b>  |
| Проработка лекционного материала               |             | 10         |
| Подготовка к лабораторным занятиям и семинарам |             | 10         |
| Подготовка домашних заданий                    |             | 8          |
| <b>Форма (ы) контроля:</b>                     | ЭКЗАМЕН     |            |
| Подготовка к экзамену                          | <b>1</b>    | 36         |

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п | Раздел дисциплины                                                | ак. час.   |           |            |             |             |
|-------|------------------------------------------------------------------|------------|-----------|------------|-------------|-------------|
|       |                                                                  | Всего      | Лекции    | Прак. зан. | Лаб. работы | Сам. работа |
| 1     | Основы реологии расплавов полимеров                              | 67         | 16        | 18         | 14          | 19          |
| 2     | Расчет процессов течения расплавов полимеров в различных каналах | 29         | 12        | 10         | 1           | 6           |
| 3     | Эффекты проявления высокоэластичности расплавов при течении      | 12         | 4         | 4          | 1           | 3           |
|       | Подготовка к экзамену                                            | 36         |           |            |             |             |
|       | <b>ИТОГО</b>                                                     | <b>144</b> | <b>32</b> | <b>32</b>  | <b>16</b>   | <b>28</b>   |

## 6.2 Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование раздела дисциплины                                  | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1         | Основы реологии расплавов полимеров                              | Переработка пластических масс и эластомеров (основные понятия и общие сведения). Механизм течения низкомолекулярных жидкостей и расплавов полимеров. Температура текучести, уравнение Каргина-Слонимского. Виды деформаций, возникающих при течении расплавов полимеров. Реология и ее основные понятия. Закон Ньютона. Целесообразность и способы регулирования вязкости расплавов полимеров. Нормальные напряжения, Высокоэластические деформации. Пространственное расположение векторов тензора напряжений. Приборы для изучения реологических свойств термопластов. Прибор ИИРТ-М. Прибор «Полимер-К-1». Прибор «Реотест-2». Прибор «Полимер-Р-1». Эффект неустойчивого течения расплавов полимеров. Вязкие жидкости, их кривые течения и механические модели. Явление аномалии вязкости и сущность двух теорий. Релаксационные процессы в полимерных системах. Принцип температурно-временной суперпозиции (ТВС) кривых течения. Универсальная температурно-инвариантная характеристика вязкостных свойств расплавов полимеров Г.В. Виноградова и А.Я. Малкина. Зависимость вязкости расплавов полимеров от различных факторов. Эмпирические уравнения для расчета вязкости при различных температурах и давлениях. Уравнения Аррениуса-Френкеля-Эйринга и Вильямса-Ланделла-Ферри. Энергия активации вязкого течения. Влияние молекулярной массы на вязкость расплавов полимеров. Критическая ММ. Влияние молекулярной массы на вязкость расплавов псевдопластичных полимеров в широком диапазоне интенсивностей деформирования. Закон течения расплавов полимеров (степенное уравнение Оствальда де-Вейля) и варианты его математического представления. Математические модели Карро и Элвиса. Истинное и кажущееся (эффективное) в реологии расплавов полимеров, метод эффективной вязкости, «точный» метод расчета. |
| 2         | Расчет процессов течения расплавов полимеров в различных каналах | Фундаментальные уравнения, используемые при описании процессов переработки полимерных материалов из расплавов. Системы уравнений Коши и Навье-Стокса. Принимаемые допущения и получаемые при этом простые математические модели. Виды каналов. Течение расплавов полимеров в цилиндрических каналах и плоскощелевых каналах, уравнение Пуазейля, коэффициент геометрической формы канала. Расчет процессов течения расплавов полимеров в одиночных каналах: прямоугольного и квадратного, трапециoidalного и произвольного сечения с параллельными образующими. Расчет процессов течения расплавов полимеров в круглых конических и различных кольцевых каналах, в последовательных и параллельных каналах. Уравнения Рабиновича-Вайссенберга, Рейнера-Букингема, Маргулиса, Рейнера-Ривлина.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 3         | Эффекты проявления высокоэластичности расплавов при течении      | Неустойчивое течение расплавов полимеров. Явление «срыва потока». Эффект Барруса. Эффект Вайссенберга. Эффект входа. Экспериментальная оценка входовых потерь давления и длины входового участка, метод Бегли. Явление аномалии вязкости.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

## 7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| № | В результате освоения дисциплины студент должен:                                                                                | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|
|   | <b>Знать</b>                                                                                                                    |          |          |          |
| 1 | -сущность основных понятий, используемых в реологии полимеров;                                                                  | +        |          |          |
| 2 | -конструкцию и принцип работы приборов для определения реологического поведения расплава полимера                               | +        |          |          |
| 3 | -практическую значимость реологии полимеров.                                                                                    | +        | +        | +        |
| 4 | -механизм течения низкомолекулярных жидкостей и расплавов полимеров                                                             | +        |          |          |
| 5 | -роль природы полимера в формировании вязкостных свойств полимерных материалов                                                  | +        |          |          |
| 6 | -основные математические модели процессов течения расплавов полимеров в различных каналах в рамках метода эффективной вязкости- | +        | +        |          |
| 7 | -основные теории аномалии вязкости расплавов полимеров                                                                          | +        |          |          |
| 8 | -эффекты, возникающие при течении расплавов полимеров, их сущность и способы регулирования                                      |          |          | +        |
|   | <b>Уметь:</b>                                                                                                                   |          |          |          |

|                 |                                                                                                                              |   |   |   |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|
| 5               | -рассчитать гидравлической сопротивление обычно используемых каналов при заданной производительности, решить обратную задачу |   | + |   |
| 6               | -оценить реологическое поведение расплава полимера при известной кривой его течения                                          | + | + |   |
|                 | -оценить реологическое поведение расплава полимера при известном значении его ньютоновской вязкости                          | + | + |   |
|                 | -поставить гипотетический эксперимент, отражающий суть основных теорий аномалии вязкости расплавов полимеров                 | + |   | + |
| <b>Владеть:</b> |                                                                                                                              |   |   |   |
| 7               | -навыками определения вязкостных свойств расплавов полимеров;                                                                | + |   |   |
| 8               | -навыками оптимизации процессов течения в различных каналах и конструкции самих каналов                                      |   | + | + |
|                 | -навыками анализа основных теорий аномалии вязкости расплавов полимеров                                                      | + |   | + |

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

|   | Код и наименование компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Код и наименование индикатора достижения                                                                                                                                   |   |   |   |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|
| 1 | <b>ПК-2</b><br>Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов.                         | <b>ПК-2.4</b> Способен проводить анализ материалов на стадиях входного, текущего технологического и заключительного контроля и осуществлять оценку получаемых результатов. | + | + | + |
| 2 | <b>ПК-5</b> Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ | <b>ПК-5.3</b> Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности                 | + | + | + |

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия

#### Темы практических занятий по дисциплине

| № п/п | № раздела дисциплины | Темы практических занятий (семинаров)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Часы |
|-------|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1     | 1                    | Переработка пластических масс и эластомеров (основные понятия и общие сведения). Механизм течения низкомолекулярных жидкостей и расплавов полимеров. Температура текучести, уравнение Каргина-Слонимского. Виды деформаций, возникающих при тении расплавов полимеров. Реология и ее основные понятия. Закон Ньютона. Целесообразность и способы регулирования вязкости расплавов полимеров. | 4    |
| 2     | 1                    | Нормальные напряжения, Высокоэластические деформации. Пространственное расположение векторов тензора напряжений. Вязкие жидкости, их механические модели и кривые течения.                                                                                                                                                                                                                   | 2    |
| 3     | 1                    | Явление аномалии вязкости и сущность двух теорий.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2    |
| 4     | 1                    | Релаксационные процессы в полимерных системах. Принцип температурно-временной суперпозиции (ТВС) кривых течения. Универсальная температурно-инвариантная характеристика вязкостных свойств расплавов полимеров Г.В. Виноградова и А.Я. Малкина.                                                                                                                                              | 2    |
| 5     | 1                    | Зависимость вязкости расплавов полимеров от различных факторов. Эмпирические уравнения для расчета вязкости при различных температурах и давлениях. Уравнения Аррениуса-Френкеля-Эйринга и Вильямса-Ланделла-Ферри. Энергия активации вязкого течения.                                                                                                                                       | 2    |
| 6     | 1                    | Влияние молекулярной массы на вязкость расплавов полимеров. Критическая ММ.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2    |

|    |   |                                                                                                                                                                                                                                                |    |
|----|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
|    |   | Влияние молекулярной массы на вязкость расплавов псевдопластичных полимеров в широком диапазоне интенсивностей деформирования.                                                                                                                 |    |
| 7  | 1 | Закон течения расплавов полимеров (степенное уравнение Оствальда де-Вейля) и варианты его математического представления.                                                                                                                       | 2  |
| 8  | 1 | Математические модели Карро и Эллиса. Истинное и кажущееся (эффективное) в реологии расплавов полимеров, метод эффективной вязкости, «точный» метод расчета.                                                                                   | 2  |
| 9  | 2 | Фундаментальные уравнения, используемые при описании процессов переработки полимерных материалов из расплавов. Системы уравнений Коши и Навье-Стокса. Принимаемые допущения и получаемые при этом простые математические модели. Виды каналов. | 2  |
| 10 | 2 | Течение расплавов полимеров в цилиндрических каналах и плоскощелевых каналах, уравнение Пуазейля, коэффициент геометрической формы канала.                                                                                                     | 2  |
| 11 | 2 | Расчет процессов течения расплавов полимеров в одиночных каналах: прямоугольного и квадратного, трапециoidalного и произвольного сечения с параллельными образующими.                                                                          | 2  |
| 12 | 2 | Расчет процессов течения расплавов полимеров в круглых конических и различных кольцевых каналах, в последовательных и параллельных каналах.                                                                                                    | 2  |
| 13 | 2 | Уравнения Рабиновича-Вайссенберга, Рейнера-Букингема, Маргулиса, Рейнера-Ривлина.                                                                                                                                                              | 2  |
| 14 | 3 | Неустойчивое течение расплавов полимеров. Явление «срыва потока». Эффект Барруса.                                                                                                                                                              | 2  |
| 15 | 3 | Эффект Вайссенберга. Эффект входа. Экспериментальная оценка входных потерь давления и длины входового участка, метод Бегли.                                                                                                                    | 2  |
|    |   | Итого                                                                                                                                                                                                                                          | 32 |

## 8.2 Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине «Теоретические основы переработки полимеров», позволяет освоить методы экспериментальных исследований, технику лабораторных работ.

Лабораторный практикум включает выполнение 3-х лабораторных работ.

### Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ                             | Трудоемкость час. |
|-------|----------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------|
| 1     | 1-3                  | Определение показателя текучести расплава термопласта.      | 6                 |
| 2     | 1-3                  | Влияние температуры на вязкость расплава термопласта.       | 6                 |
| 3     | 1-3                  | Влияние напряжения сдвига на вязкость расплава термопласта. | 4                 |
|       | Итого                |                                                             | 16                |

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к устным опросам, к контрольным работам, подготовку к лабораторным работам и индивидуальным заданиям, подготовку и экзамену ( 6\_ семестр)

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## **10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### **11.1. Образовательные технологии**

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Оценивание практических заданий входит в оценку.

### **11.4. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум является важным видом учебной работы, закрепляющим знания и обеспечивающим приобретение новых умений и навыков.

Лабораторный практикум начинается с ознакомления обучающихся с правилами безопасного пребывания в специализированных лабораториях кафедры. Отдельно проводится инструктаж по технике безопасности перед каждой лабораторной работой (инструктаж на рабочем месте).

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов до выполнения работы и после ее выполнения («защита» лабораторной работы). Оценивается уровень знаний теоретических основ осуществляемого процесса, умений и

навыков при выполнении работы, качество оформления отчета, качество оформление отчета, своевременность защиты работы.

### **11.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

### **11.6. Реферат**

Реферат – индивидуальная письменная, самостоятельно выполненная, работа обучающегося, предполагающая анализ изложения в научных и других источниках определенной научной проблемы или вопроса.

Обычно реферат имеет стандартную структуру: титульный лист, содержание, введение, основное содержание темы, заключение, список использованных источников, приложения.

Оценивается оригинальность реферата, системность излагаемого материала, логика изложения и убедительность аргументации, полнота использованных источников, оформление, своевременность срока сдачи, публичная защита реферата.

Оценивание реферата осуществляет преподаватель. Оценка может составлять от 2 до 5 баллов.

Реферат, сданные студентом после окончания зачетной недели текущего семестра, в котором он должен быть выполнен, не оценивается.

По данной дисциплине студентом может быть подготовлен реферат. Тема реферата определяется преподавателем с учетом пожеланий студента.

#### **Примерные темы рефератов:**

1. Теории аномалии вязкости.
2. Зависимость вязкостных свойств от молекулярной массы и конфигурации полимера.
3. Повышение текучести полипропилена.
4. Повышение текучести АБС-пластиков.
5. Формирование вязкости расплавов смесей полимеров.
6. Влияние кратности переработки на вязкость расплава полиэтилена.
7. Влияние кратности переработки на вязкость расплава полипропилена.

### **11.7. Методические рекомендации для преподавателей**

#### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов

осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- 1 изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- 2 логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- 3 возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- 4 опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- 5 тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **Организация лабораторного практикума**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить 4 лабораторные работы. Лабораторные работы проводятся в рамках учебного графика.

2. Лабораторный практикум начинается с ознакомления обучающихся с правилами безопасного пребывания в специализированных лабораториях кафедры. После этого каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он ознакомлен с правилами безопасного пребывания в лабораториях кафедры и обязуется их выполнять.

Отдельно проводится инструктаж по технике безопасности перед каждой лабораторной работой (инструктаж на рабочем месте).

3. Лабораторные работы оформляются в отдельной тетради – лабораторном журнале. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов до выполнения работы («допуск») и после ее выполнения («защита» лабораторной работы). Оценивается уровень знаний теоретических основ осуществляемого процесса, умений и навыков при выполнении работы, качество оформления отчета, качество оформления отчета, своевременность защиты работы..

4. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем соответствующей готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) знает правила безопасного пребывания в лабораториях кафедры (вводный инструктаж по технике безопасности и пожарной безопасности);

б) знает правила техники безопасности при постановке текущей лабораторной работы (инструктаж на рабочем месте;

в) знает теоретические основы осуществляемого процесса, общий порядок проведения эксперимента, определяемые показатели/свойства и их практическую значимость (положительная оценка на контрольной работе и/или семинаре перед выполнением лабораторной работы);

г) подготовлен протокол лабораторной работы, включающий: название работы, цель работы и порядок работы (схема рабочего узла прибора с указанием его марки, таблица будущих экспериментальных данных, рабочие формулы и формулу для расчета погрешности эксперимента).

Возможные технические характеристики используемых приборов выдаются в лаборатории;

д) имеется не более двух несданных ранее выполненных работ;



е) студент имеет белый халат;

В противном случае, студент не допускается к выполнению работы.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

Выполненная работа отмечается преподавателем в лабораторном журнале студента («вып.», подпись дата). Лабораторная работа, не выполненная студентом, отмечается в журнале преподавателя («не вып.» с указанием причин)

5. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время, указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

6. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

7. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов на одном приборе.

8. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей.

9. Оформление лабораторной работы. Все записи выполняются ручкой, все рисунки (схемы, графики) выполняются карандашом. Для рисунков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера. Рисунки вклеиваются в лабораторный журнал. На расчетных полях лабораторного журнала должны присутствовать все проводимые расчеты. На этих же полях производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) ознакомился ли студент с конструкцией, принципом работы и назначением прибора?;

б) приобрел ли студент умения и навыки эксплуатации конкретного прибора;

в) приобрел ли студент умения и навыки определения вязкостных свойств расплавов полимеров?;

г) что получено (конкретный результат);

д) анализ полученного результата (на предмет отнесения расплава к тому или иному типу вязкоупругих жидкостей, отнесения перерабатываемого материала к литейным и другим материалам и т.д.)

10. «Защита» лабораторной работы заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов,

д) приобретенных навыков (порядка постановки эксперимента);

е) умений студента предсказать результат эксперимента при изменении технологических параметров переработки;

ж) умений студента предсказать результат эксперимента при изменении конструкции рабочего узла прибора.

и) знаний теоретических вопросов по тематике лабораторной работы.

По результатам защиты выставляется оценка, фиксируемая в лабораторном журнале студента («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», подпись преподавателя, дата) и в журнале преподавателя.

## **11.8. Методические указания для студентов**

### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;

2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

### **По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий**

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.

2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.

3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т. е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.

4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.

5. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на  $10$  в соответствующей степени (например, вместо  $24700$  подставить  $2,47 \cdot 10^4$ , вместо  $0,00086$  — число  $0,86 \cdot 10^{-3}$  и т. д.).

6. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Например, расчетная величина вязкости расплава полимера не может быть больше его наибольшей ньютоновской вязкости и т. п.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

### **По подготовке к лабораторному практикуму**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить 4 лабораторные работы. Лабораторные работы проводятся в рамках учебного графика.

2. Лабораторный практикум начинается с ознакомления обучающихся с правилами безопасного пребывания в специализированных лабораториях кафедры. После этого каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он ознакомлен с правилами безопасного пребывания в лабораториях кафедры и обязуется их выполнять.

Отдельно проводится инструктаж по технике безопасности перед каждой лабораторной работой (инструктаж на рабочем месте).

3. Лабораторные работы оформляются в отдельной тетради – лабораторном журнале. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов до выполнения работы («допуска») и после ее выполнения («защита» лабораторной работы). Оценивается уровень знаний теоретических основ осуществляемого процесса, умений и навыков при выполнении работы, качество оформления отчета, качество оформления отчета, своевременность защиты работы..

4. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем соответствующей готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) знает правила безопасного пребывания в лабораториях кафедры (вводный инструктаж по технике безопасности и пожарной безопасности);

б) знает правила техники безопасности при постановке текущей лабораторной работы (инструктаж на рабочем месте;

в) знает теоретические основы осуществляемого процесса, общий порядок проведения эксперимента, определяемые показатели/свойства и их практическую значимость (положительная оценка на контрольной работе и/или семинаре перед выполнением лабораторной работы);

г) подготовлен протокол лабораторной работы, включающий: название работы, цель работы и порядок работы (схема рабочего узла прибора с указанием его марки, таблица будущих экспериментальных данных, рабочие формулы и формулу для расчета погрешности эксперимента).

Возможные технические характеристики используемых приборов выдаются в лаборатории;

д) имеется не более двух несданных ранее выполненных работ;

е) студент имеет белый халат;

В противном случае, студент не допускается к выполнению работы.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

Выполненная работа отмечается преподавателем в лабораторном журнале студента («вып.», подпись дата). Лабораторная работа, не выполненная студентом, отмечается в журнале преподавателя («не вып.» с указанием причин)

5. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время, указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублирском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

6. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

7. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов на одном приборе.

8. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей.

9. Оформление лабораторной работы. Все записи выполняются ручкой, все рисунки (схемы, графики) выполняются карандашом. Для рисунков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера. Рисунки вклеиваются в лабораторный журнал. На расчетных полях лабораторного журнала должны присутствовать все проводимые расчеты. На этих же полях производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

- а) ознакомился ли студент с конструкцией, принципом работы и назначением прибора?;
- б) приобрел ли студент умения и навыки эксплуатации конкретного прибора;
- в) приобрел ли студент умения и навыки определения вязкостных свойств расплавов полимеров?;
- г) что получено (конкретный результат);

д) анализ полученного результата (на предмет отнесения расплава к тому или иному типу вязкоупругих жидкостей, отнесения перерабатываемого материала к литьевым и другим материалам и т.д.)

10. «Защита» лабораторной работы заключается в проверке:

- а) результатов работы,
- б) достоверности расчетов,
- в) правильности построения графиков,
- г) оформления работы и выводов,
- д) приобретенных навыков (порядка постановки эксперимента);
- е) умений студента предсказать результат эксперимента при изменении технологических параметров переработки;

ж) умений студента предсказать результат эксперимента при изменении конструкции рабочего узла прибора.

и) знаний теоретических вопросов по тематике лабораторной работы.

По результатам защиты выставляется оценка, фиксируемая в лабораторном журнале студента («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», подпись преподавателя, дата) и в журнале преподавателя.

#### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста, заключается в кавычки, точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

#### **11.9. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с

- нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  
Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## 12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### а) основная литература

| Основная литература                                                                                                                                                            | Режим доступа                                                                                             | Обеспеченность |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Кулезнев, В.Н. Химия и физика полимеров [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.Н. Кулезнев, В.А. Шершнев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 368 с.          | ЭБС «Лань» Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/51931">https://e.lanbook.com/book/51931</a> | Да             |
| Физические и химические процессы при переработке полимеров [Электронный ресурс] : учеб. пособие / М.Л. Кербер [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: НОТ, 2013. — 314 с. | ЭБС «Лань» Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/35861">https://e.lanbook.com/book/35861</a> | Да             |

### б) дополнительная литература

| Дополнительная литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Режим доступа      | Обеспеченность |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------|
| Производство изделий из полимерных материалов: Учеб. пособие для вузов /Крыжановский В.К., Кербер М.Л., Бурлов В.В., Паниматченко А.Д. – Под ред. Крыжановского В.К. – СПб.: Профессия, 2008. – 464 с.                                                                                                                                                                  | Библиотека НИ РХТУ | да             |
| Шембель А.С., Антипина О.М. Сборник задач и проблемных ситуаций по технологии переработки пластмасс. – Л.: Химия, 1990. – 272 с.                                                                                                                                                                                                                                        | Библиотека НИ РХТУ | да             |
| Швецов Г.А., Алимова Д.У., Барышникова М.Д. Технология переработки пластических масс: учебник для техникумов. – М.: Химия, 1988. – 512 с.                                                                                                                                                                                                                               | Библиотека НИ РХТУ | да             |
| Свойства пластических масс. Показатель текучести расплава термопластов. Усадка: Учебное пособие / ФГБОУ ВО «РХТУ им. Д.И. Менделеева», Новомосковский ин-т (филиал). Сост.: Алексеев А.А., Коробко Е.А., Алексеев А.А. мл., Чернышова В.Н., Алексеев П.А. Новомосковск, 2016. – 56 с.                                                                                   | Библиотека НИ РХТУ | да             |
| Свойства пластических масс. Часть 1. Химическая структура полимеров, изд. 2-е исп. и доп.: Учебное пособие / ФГБОУ ВПО «РХТУ им. Д.И. Менделеева», Новомосковский институт (филиал). Сост.: Алексеев А.А., Осипчик В.С., Коробко Е.А., Алексеев А.А. мл., Чернышова В.Н., Алексеев П.А. – Новомосковск: Новомосковский институт РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2013. – 72 с. | Библиотека НИ РХТУ | да             |
| Производство изделий из полимерных материалов: Учеб. пособие для вузов /Крыжановский В.К., Кербер М.Л., Бурлов В.В., Паниматченко А.Д. – Под ред. Крыжановского В.К. – СПб.: Профессия, 2008. – 464 с.                                                                                                                                                                  | Библиотека НИ РХТУ | да             |

## 12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Раздаточный иллюстративный материал к лекциям

Презентации к лекциям

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ, справочные материалы в печатном и электронном виде, альбомы и рекламные проспекты с основными видами и характеристиками полимерных материалов, кафедральная библиотека электронных изданий.

## 12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> .
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://window.edu.ru/> .
3. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева. URL: [http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS)
4. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/>.
5. Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань» (Договор № 33.03-Р-2.7-9193/2025 от 18.07.2025 г. ) – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/> /

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- информационно-методические материалы: учебные и методические пособия в печатном и электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде, альбомы и рекламные проспекты с основными видами и характеристиками полимерных материалов, кафедральная библиотека электронных изданий.

## 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине *«Теоретические основы переработки полимеров»* проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы    | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                                       | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекционная аудитория 183                                                     | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника                                                                                                                                                                                                                                                                         | приспособлено*                                                                                           |
| Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся (ауд. 183) | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Презентационная техника                                                                                                                                                                                                                                                                                    | приспособлено*                                                                                           |
| Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд. 183)        | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Презентационная техника                                                                                                                                                                                                                                                                                    | приспособлено*                                                                                           |
| Лаборатория №. 165                                                           | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Стеклянная и фарфоровая химическая посуда, электронные весы, ротационный вискозиметр FUNGILAB SMART L                                                                                                                                                                                                      | приспособлено*                                                                                           |
| Лаборатория №183                                                             | Лабораторная мебель, стулья, доска.<br>Прибор ИИРТ-М (показатель текучести расплава термопластов и реология их расплавов), вискозиметр Гепплера (вязкостные свойства ньютоновских жидкостей, тиксотропия, реопексия), прибор Реотест-2 (реология растворов полимеров и ЛКМ, низковязких смол и компаундов). Термошкаф. Презентационная техника. | приспособлено*                                                                                           |
| Лаборатория полимерных композитов                                            | Экструзионная комплектная линия грануляции на базе                                                                                                                                                                                                                                                                                              | приспособлено*                                                                                           |

|                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| №156                                                                                   | двухшнекового экструдера SHJ-20, прибор XRL-400 для определения показателя текучести термопластов,                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |
| Лаборатория «Реология полимеров».                                                      | прибор для изучения реологических свойств реактопластов «Полимер-Р-1». Экструзионная линия на базе экструдера Schwabentan.                                                                                                                                                                                                                                                    | приспособлено* |
| Аудитория для самостоятельной работы обучающихся<br>Компьютерный класс<br>(ауд. 350-а) | Учебная мебель.<br>Мультимедийное оборудование, экран для проектора Drapen Diplomat; компьютеры - 10 шт. ПК Dell Optiplex 755 (монитор 17"), системный блок, клавиатура, мышь; компьютер преподавателя - 1 шт. Realm MB ASUS AM2 WS Proress/ Athlon 64*2 6000 + / 4 Gb; проектор - Hitachi CP - X 327 разрешение 1024*768; МФУ (принтер - копир - сканер) FS - 1035 MFP/ DP/. | приспособлено* |
| Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования          | Учебные столы, шкафы, стулья, доска<br>Средства (приборы, стенды), необходимые для проведения профилактического обслуживания учебного оборудования                                                                                                                                                                                                                            |                |

\* Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья есть возможность проводить лекционные занятия, практические и лабораторные занятия на 1-ом этаже учебного корпуса. Возле входных дверей в учебные корпуса установлен звонок в дежурную службу. Предусмотрены широкие дверные проемы. Имеются специализированные кабинеты для самостоятельной и индивидуальной работы, оснащенные ПК.

### 13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Ноутбук Acer Extensa 4230 Intel Celeron 2.2ГГц, с оперативной памятью 2 Гбайта, жестким диском 160 Gb с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Проектор Acer P 5270, экран на треноге DA-line

### 13.2. Программное обеспечение

1. Операционная система MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium(бывший DreamSpark – [TheNovomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSparkPremium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>). Номер учетной записи e5: 100039214

2. MSWord, MSeXcel, MSPowerPoint из пакета MSOffice 365 A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium(бывший DreamSpark – [TheNovomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSparkPremium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>). Номер учетной записи e5: 100039214).

3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNULGPLlicense)

4. AdobeAcrobatReader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение AcrobatReader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

5. Браузер MozillaFireFox (распространяется под лицензией MozillaPublicLicense 2.0 (MPL))

## 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование разделов                                                              | Основные показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Формы и методы контроля и оценки                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 1. Основы реологии расплавов полимеров.</b>                              | <p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-сущность основных понятий, используемых в реологии полимеров;</li> <li>-конструкцию и принцип работы приборов для определения реологического поведения расплава полимера;</li> <li>-практическую значимость реологии полимеров.</li> <li>-механизм течения низкомолекулярных жидкостей и расплавов полимеров;</li> <li>-роль природы полимера в формировании вязкостных свойств полимерных материалов;</li> <li>-основные математические модели процессов течения расплавов полимеров в различных каналах в рамках метода эффективной вязкости;</li> <li>-основные теории аномалии вязкости расплавов полимеров</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-оценить реологическое поведение расплава полимера вне известной кривой его течения;</li> <li>-оценить реологическое поведение расплава полимера при известном значении его ньютоновской вязкости;</li> <li>-поставить гипотетический эксперимент, отражающий суть основных теорий аномалии вязкости расплавов полимеров;</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-навыками определения вязкостных свойств расплавов полимеров;</li> <li>-навыками анализа основных теорий аномалии вязкости расплавов полимеров</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                    | <p>Оценка за контрольную работу<br/>Оценка за устный опрос</p> <p>Оценка за лабораторный практикум<br/>Оценка за экзамен (семестр _6__)</p> |
| <b>Раздел 2. Расчет процессов течения расплавов полимеров в различных каналах.</b> | <p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-сущность основных понятий, используемых в реологии полимеров;</li> <li>-практическую значимость реологии полимеров.</li> <li>-механизм течения низкомолекулярных жидкостей и расплавов полимеров;</li> <li>-роль природы полимера в формировании вязкостных свойств полимерных материалов;</li> <li>-основные математические модели процессов течения расплавов полимеров в различных каналах в рамках метода эффективной вязкости;</li> <li>-основные теории аномалии вязкости расплавов полимеров</li> <li>-эффекты, возникающие при течении расплавов полимеров, их сущность и способы регулирования;</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-рассчитать гидравлической сопротивление обычно используемых каналов при заданной производительности, решить обратную задачу.</li> <li>-оценить реологическое поведение расплава полимера вне известной кривой его течения;</li> <li>-оценить реологическое поведение расплава полимера при известном значении его ньютоновской вязкости;</li> <li>-поставить гипотетический эксперимент, отражающий суть основных теорий аномалии вязкости расплавов полимеров;</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-навыками определения вязкостных свойств расплавов полимеров;</li> <li>-навыками оптимизации процессов течения в различных каналах и конструкции самих каналов.</li> <li>-навыками анализа основных теорий аномалии вязкости расплавов полимеров;</li> </ul> | <p>Оценка за контрольную работу<br/>Оценка за устный опрос</p> <p>Оценка за лабораторный практикум<br/>Оценка за экзамен (семестр 6__)</p>  |
| <b>Раздел 3. Эффекты проявления высокоэластичности расплавов при течении.</b>      | <p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-сущность основных понятий, используемых в реологии полимеров;</li> <li>-конструкцию и принцип работы приборов для определения реологического поведения расплава полимера;</li> <li>-практическую значимость реологии полимеров.</li> <li>-механизм течения низкомолекулярных жидкостей и расплавов полимеров;</li> <li>-роль природы полимера в формировании вязкостных свойств полимерных материалов;</li> <li>-основные математические модели процессов течения расплавов полимеров в различных каналах в рамках метода эффективной</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <p>Оценка за контрольную работу<br/>Оценка за устный опрос</p> <p>Оценка за лабораторный практикум<br/>Оценка за экзамен (семестр _6__)</p> |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <p>вязкости;</p> <p>-основные теории аномалии вязкости расплавов полимеров</p> <p>-эффекты, возникающие при течении расплавов полимеров, их сущность и способы регулирования;</p> <p><b>Умеет:</b></p> <p>-рассчитать гидравлической сопротивление обычно используемых каналов при заданной производительности, решить обратную задачу.</p> <p>-оценить реологическое поведение расплава полимера вне известной кривой его течения;</p> <p>-оценить реологическое поведение расплава полимера при известном значении его ньютоновской вязкости;</p> <p>-поставить гипотетический эксперимент, отражающий суть основных теорий аномалии вязкости расплавов полимеров;</p> <p><b>Владеет:</b></p> <p>-навыками определения вязкостных свойств расплавов полимеров;</p> <p>-навыками оптимизации процессов течения в различных каналах и конструкции самих каналов.</p> <p>-навыками анализа основных теорий аномалии вязкости расплавов полимеров;</p> |  |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|



**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**Теоретические основы переработки полимеров**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ час): 4/144. Форма промежуточного контроля: экзамен. Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина « Теоретические основы переработки полимеров» входит в Комплексный модуль по выбору «Технология и переработка полимеров».

Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные в рамках изучения дисциплин: Высшая математика, Физика, Профильное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности, Физическая химия, Коллоидная химия, Процессы и аппараты химической технологии, Химия полимеров, Физика полимеров, Учебная практика. Дисциплина способствует формированию соответствующих компетенций в рамках изучения последующих дисциплин модуля Технология и переработка полимеров.

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование базовых представлений обучающегося о процессах течения расплавов полимеров и их моделировании.

Задачи преподавания дисциплины:

- закрепление знаний основных понятий в области создания, производства и переработки полимерных материалов;
- ознакомление обучающихся с новыми понятиями в технологии полимерных материалов и технологии их переработки в изделия;
- уяснение сущности основных понятий реологии расплавов и растворов полимеров;
- приобретение знаний закономерностей формирования вязкости расплавов полимеров;
- ознакомление обучающихся с математическим моделированием процессов течения полимеров в каналах различной геометрии;
- приобретение знаний теоретического аналитического расчета вязкостных свойств расплавов полимеров;
- уяснение эффектов, возникающих при течении полимеров, их причин и способов управления ими;
- закрепление знаний значимости информационных технологий в практической деятельности бакалавра профиля подготовки «Технология и переработка полимеров».

Главными задачами являются:

- 1) научить студента видеть процесс течения расплава полимера в канале, скрытый металлом;
- 2) повышение чувства гордости за выбранный профиль подготовки.

**4. Содержание дисциплины**

**Основы реологии расплавов полимеров.** Переработка пластических масс и эластомеров (основные понятия и общие сведения). Механизм течения низкомолекулярных жидкостей и расплавов полимеров. Температура текучести, уравнение Каргина-Слонимского. Виды деформаций, возникающих при течении расплавов полимеров. Реология и ее основные понятия. Закон Ньютона. Целесообразность и способы регулирования вязкости расплавов полимеров. Нормальные напряжения, Высокоэластические деформации. Пространственное расположение векторов тензора напряжений. Приборы для изучения реологических свойств термопластов. Прибор ИИРТ-М. Прибор «Полимер-К-1». Прибор «Реотест-2». Прибор «Полимер-Р-1». Эффект неустойчивого течения расплавов и растворов полимеров. Вязкие жидкости, их кривые течения и механические модели. Явление аномалии вязкости и сущность двух теорий. Релаксационные процессы в полимерных системах. Принцип температурно-временной суперпозиции (ТВС) кривых течения. Универсальная температурно-инвариантная характеристика вязкостных свойств расплавов полимеров Г.В. Виноградова и А.Я. Малкина. Зависимость вязкости расплавов полимеров от различных факторов. Эмпирические уравнения для расчета вязкости при различных температурах и давлениях. Уравнения Аррениуса-Френкеля-Эйринга и Вильямса-Ланделла-Ферри. Энергия активации вязкого течения. Влияние молекулярной массы на вязкость расплавов полимеров. Критическая ММ. Влияние молекулярной массы на вязкость расплавов псевдопластичных полимеров в широком диапазоне интенсивностей деформирования. Закон течения расплавов полимеров (степенное уравнение Оствальда де-Вейля) и варианты его математического представления. Математические модели Карро и Элвиса. Истинное и кажущееся (эффективное) в реологии расплавов полимеров, метод эффективной вязкости, «истинные координаты» кривых течения, «точный» метод расчета.

**Расчет процессов течения расплавов полимеров в различных каналах.** Фундаментальные уравнения, используемые при описании процессов переработки полимерных материалов из расплавов. Системы уравнений Коши и Навье-Стокса. Принимаемые допущения и получаемые при этом простые математические модели. Виды каналов. Течение расплавов полимеров в цилиндрических каналах и плоскощелевых каналах, уравнение Пуазейля, коэффициент геометрической формы канала. Расчет процессов течения расплавов полимеров в одиночных каналах: прямоугольного и квадратного, трапецеидального и произвольного сечения с параллельными

образующими. Расчет процессов течения расплавов полимеров в круглых конических и различных кольцевых каналах. Уравнения Рабиновича-Вайссенберга, Рейнера-Букингема, Маргулиса, Рейнера-Ривлина. Расчет процессов течения расплавов полимеров в последовательных и параллельных каналах.

**Эффекты проявления высокоэластичности расплавов при течении.** Неустойчивое течение расплавов полимеров. Явление «срыва потока». Эффект Барруса. Эффект Вайссенберга. Эффект входа. Экспериментальная оценка входных потерь давления и длины входового участка, метод Бегли. Явление аномалии вязкости.

## 5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

**ПК-2** Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов.

**ПК-2.4** Способен проводить анализ материалов на стадиях входного, текущего технологического и заключительного контроля и осуществлять оценку получаемых результатов.

**ПК-5** Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ

**ПК-5.3** Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности.

**ПК-5.4** Готов использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления

В результате сформированности компетенций студент должен:

### Знать:

- сущность основных понятий, используемых в реологии полимеров;
- конструкцию и принцип работы приборов для определения реологического поведения расплава полимера;
- практическую значимость реологии полимеров.
- механизм течения низкомолекулярных жидкостей и расплавов полимеров;
- роль природы полимера в формировании вязкостных свойств полимерных материалов;
- основные математические модели процессов течения расплавов полимеров в различных каналах в рамках метода эффективной вязкости;
- основные теории аномалии вязкости расплавов полимеров
- эффекты, возникающие при течении расплавов полимеров, их сущность и способы регулирования;

### Уметь:

- рассчитать гидравлическое сопротивление обычно используемых каналов при заданной производительности, решить обратную задачу.
- оценить реологическое поведение расплава полимера вне известной кривой его течения;
- оценить реологическое поведение расплава полимера при известном значении его ньютоновской вязкости;
- поставить гипотетический эксперимент, отражающий суть основных теорий аномалии вязкости расплавов полимеров;

### Владеть:

- навыками определения вязкостных свойств расплавов полимеров;
- навыками оптимизации процессов течения в различных каналах и конструкции самих каналов.
- навыками анализа основных теорий аномалии вязкости расплавов полимеров;

## 5. Виды учебной работы и их объем

Семестр \_6\_

| Вид учебной работы                             | Объем       |            |
|------------------------------------------------|-------------|------------|
|                                                | з.е.        | акад. ч.   |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>           | <b>4</b>    | <b>144</b> |
| <b>Контактная работа:</b>                      | <b>2,22</b> | <b>80</b>  |
| Лекции                                         |             | 32         |
| Практические занятия (ПЗ)                      |             | 32         |
| Лабораторные работы (ЛР)                       |             | 16         |
| <b>Самостоятельная работа:</b>                 | <b>0,78</b> | <b>28</b>  |
| Проработка лекционного материала               |             | 10         |
| Подготовка к лабораторным занятиям и семинарам |             | 10         |
| Подготовка домашних заданий                    |             | 8          |
| <b>Форма (ы) контроля:</b>                     | экзамен     |            |
| Подготовка к экзамену                          | <b>1</b>    | 36         |

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

**Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»  
(Новомосковский институт РХТУ им.Д.И.Менделеева)**

**УТВЕРЖДАЮ**

Зам. директора по учебной и научной работе  
Новомосковского института РХТУ  
имени Д.И. Менделеева

\_\_\_\_\_ **А.В. ОВЧАРОВ**  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Технология переработки полимеров»**

**Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология**

**Направленность (профиль): Химическая технология. Органический профиль**

Квалификация: бакалавр

**Форма обучения**  
*очная*

**Новомосковск - 2025**

## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **1.1. Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы практики составляют:

Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 02.07.2021) "Об образовании в Российской Федерации"(с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2021);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалиста, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 06.04.2021 г N 245;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 7 августа 2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19 августа 2020 г. N 59336);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Рабочая программа дисциплины (далее – Программа, РПД) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 7 августа 2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19 августа 2020 г. N 59336) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Технология композиционных материалов и малотоннажного синтеза» НИРХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт).

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## **2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения дисциплины является базовая подготовка бакалавра в области технологии переработки полимеров методами экструзии и литья под давлением.

Задачи преподавания дисциплины:

- ознакомление студентов с текущим состоянием промышленности переработки полимерных материалов и перспективами ее развития;
- расширение знаний научных основ создания полимерных материалов с заданными свойствами;
- формирование знаний общей технологической схемы переработки полимерных материалов, сущности ее основных стадий, назначения и организации стадий входного контроля качества сырья и подготовки его к переработке;
- формирование базовых представлений о физико-химических процессах и способах их осуществления на стадиях подготовки сырья и его переработки методами экструзии и литья под давлением.

- приобретение первичных знаний конструкции и принципа работы основного оборудования и оснастки, используемых на стадиях подготовки сырья и его переработки методами экструзии и литья под давлением;
  - закрепление умений моделирования технологических процессов на стадиях подготовки сырья и его переработки методами экструзии и литья под давлением;
  - развитие навыков практической реализации стадий входного контроля качества сырья, подготовки сырья и его переработки методами экструзии и литья под давлением.
- Главной задачей является повышение чувства гордости за выбранный профиль подготовки.

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Технология переработки полимеров** входит в Комплексный модуль по выбору «Технология и переработка полимеров». Является обязательной для освоения на 4 курсе, 7 семестр

Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные в рамках изучения дисциплин: Основы информационных технологий, Профильное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности, Инженерная и компьютерная графика, Аналитическая химия, Инструментальные методы физико-химического анализа, Электротехника и промышленная электроника, Безопасность жизнедеятельности, Общая химическая технология, Процессы и аппараты химической технологии, Прикладная механика, Основы экономики и управления производством, Химия полимеров, Физика полимеров, Теоретические основы переработки полимеров, Технология пластмасс (или эластомеров), Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы), Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика и параллельно изучаемых дисциплин: Моделирование химико-технологических процессов, Дисперсионнаполненные (или армированные) полимерные материалы.

### 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

#### Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

| Задача профессиональной деятельности                              | Объект или область знания                                                                                                                                                              | Код и наименование ПК                                                                                                                                                                                                                                                                              | Код и наименование индикатора достижения ПК                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Технологический тип задач профессиональной деятельности</b>    |                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Управление технологическими процессами промышленного производства | Оборудование, технологические процессы промышленные системы получения веществ, материалов. Методы и средства диагностики контроля технического состояния технологического оборудования | <b>ПК-2</b><br>Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов. | <b>ПК-2.1</b> Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом, использовать современные технические средства для измерения и управления основными параметрами технологических процессов, определения практически важных свойств сырья и продукции.<br><b>ПК-2.3</b> Способен выявлять и устранять отклонения от регламентных параметров технологического процесса<br><b>ПК-2.4</b> Способен проводить анализ материалов на стадиях входного, текущего технологического заключительного контроля осуществлять оценку получаемых результатов.. | ПС: 19.002 «Специалист по химической переработке нефти, газа и химического сырья»<br>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки |

|                                                                   |                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Управление технологическими процессами промышленного производства | Оборудование, технологические процессы промышленные системы получения веществ, материалов. Методы и средства диагностики контроля технического состояния технологического оборудования | <b>ПК-1</b> Способен осуществлять контроль соблюдения технологических параметров в пределах утвержденных технологическим регламентом, принимать меры по устранению причин, вызывающих отклонение от норм технологического регламента, обеспечивать подготовку технологического оборудования к проверке и ремонту | <b>ПК-1.1</b> Способен настраивать и проводить проверку оборудования<br><b>ПК-1.5</b> Способен выявлять и устранять отклонения от регламентных режимов работы основного технологического оборудования.<br><b>ПК-1.6</b> Готов использовать нормативные документы по качеству, стандартизации сертификации выпускаемой продукции, применять элементы экологического анализа практической работе. | ПС: 19.002 «Специалист по химической переработке нефти, газа и химического сырья»<br>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

**Знать:**

- общую технологическую схему производства полимерной продукции и сущность ее основных стадий;
- физико-химические процессы, протекающие на возможных стадиях подготовки сырья и его переработки в изделия методами экструзии и литья под давлением;
- технологические параметры переработки полимерных материалов методами экструзии и литья под давлением;
- технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции.
- назначение, конструкцию и принцип работы основного дробильного, смесительного оборудования, оборудования для сушки, двухшнековых экструдеров с зоной дегазации и типовых литьевых машин горизонтального типа;
- виды брака в производстве литьевых изделий, его причины и способы устранения.
- значимость стадии входного контроля качества сырья и стадии выходного контроля качества готовой продукции;
- основные технологические и физико-механические свойства термопластов и реактопластов;
- причины отклонения от регламентных режимов работы экструзионного и литьевого оборудования.
- возможные отклонения от регламентных параметров технологических процессов экструзии и литья под давлением;
- нормативные документы по качеству и сертификации выпускаемой продукции (материалов и изделий);

**Уметь:**

- сформировать перечень важных свойств сырья в зависимости от выбранного метода его переработки и области применения готовой продукции;
- сформировать перечень важных характеристик изделия в зависимости от области его применения;
- работать с инструкциями по эксплуатации приборов, основного и вспомогательного оборудования.
- оценивать результаты анализа качества исходного сырья и готовой продукции;
- выявлять отклонения от заданных режимов работы экструзионного и литьевого оборудования.
- оценивать влияние отклонений от регламентных параметров технологических процессов экструзии и литья под давлением на возможность получения полимерных материалов и изделий из них требуемого качества;
- находить нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий.

**Владеть:**

- навыками осуществления технологических процессов измельчения, смешения, сушки, экструзии и литья под давлением;
- навыками использования технических средств для измерения основных параметров технологических процессов измельчения, экструзии, литья под давлением, свойств сырья и получаемых изделий.
- навыками налаживания, настраивания и осуществления проверки основного дробильного, смесительного оборудования, оборудования для сушки, двухшнекового экструдера с зоной дегазации и типового термопластавтомата горизонтального типа (на примере дробилки BWXFS-230, шаровой мельницы, экструдера SHJ-20 и термопластавтомата SSF-52);

-навыками анализа качества исходных термопластов и готовой продукции (на примере получения изделий Пруток и стандартных образцов Брусков-Лопатка);  
-осуществлять поиск информации по качеству и сертификации выпускаемой продукции;  
-навыками устранения отклонений от регламентных режимов работы экструдера SHJ-20 и термопластавтомата SSF-52;  
-навыками выявления и устранения отклонений от регламентных параметров технологических процессов экструзии и литья под давлением;  
-навыками использования нормативных документов по качеству на примере оценки соответствия качества разрабатываемых полимерных материалов требованиям соответствующей НТД и на примере оценки соответствия размеров получаемых стандартных образцов требованиям соответствующих ГОСТ.

## 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Семестр 7

| Вид учебной работы                   | Объем       |            |
|--------------------------------------|-------------|------------|
|                                      | з.е.        | акад. ч.   |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b> | <b>5</b>    | <b>180</b> |
| <b>Контактная работа :</b>           | <b>2,67</b> | <b>96</b>  |
| Лекции                               |             | 32         |
| Лабораторные работы (ЛР)             |             | 64         |
| <b>Самостоятельная работа:</b>       | <b>1,33</b> | <b>48</b>  |
| Проработка лекционного материала     |             | 10         |
| Подготовка к лабораторным занятиям   |             | 18         |
| Подготовка домашних заданий          |             | 20         |
| <b>Форма (ы) контроля:</b>           | Экзамен     |            |
| Подготовка к экзамену                | <b>1</b>    | <b>36</b>  |

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| п/п | Раздел дисциплины                                                     | ак. часов  |           |            |             |             |
|-----|-----------------------------------------------------------------------|------------|-----------|------------|-------------|-------------|
|     |                                                                       | Всего      | Лекции    | Прак. зан. | Лаб. работы | Сам. работа |
| 1.  | Переработка полимерных материалов: основные понятия и общие сведения. | 5          | 2         | -          | 1           | 2           |
| 2   | Стадии входного контроля качества сырья и готовой продукции           | 8          | 2         | -          | 3           | 3           |
| 3   | Стадия подготовки сырья для переработки                               | 34         | 6         | -          | 20          | 8           |
| 4.  | Переработка полимерных материалов экструзией                          | 50         | 10        | -          | 20          | 20          |
| 5   | Переработка полимерных материалов литьем под давлением                | 47         | 12        | -          | 20          | 15          |
| 7   | Подготовка к экзамену                                                 | 36         |           |            |             |             |
|     | <b>ИТОГО</b>                                                          | <b>180</b> | <b>32</b> | <b>-</b>   | <b>64</b>   | <b>48</b>   |

## 6.2. Содержание разделов дисциплины

| № раздела | Наименование раздела дисциплины                                       | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.        | Переработка полимерных материалов: основные понятия и общие сведения. | Сущность понятий «полимерный материал» и «полимерный композиционный материал», «переработка полимерных материалов». Типы полимерных материалов и их применение. Принципы классификации полимерных материалов. Возможные компоненты пластмасс и резин. Промышленная классификация пластмасс и резин. Классификация изделий из пластмасс и резин. Основные стадии общей технологической схемы переработки полимерных материалов и их содержание. Методы переработки полимерных материалов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 2.        | Стадии входного контроля качества сырья и готовой продукции           | Классификация свойств полимерных материалов. Сущность понятий «качество продукции» и «показатель качества продукции». Методы оценки качества продукции. Входной/выходной контроль качества продукции.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 3.        | Стадия подготовки сырья для переработки                               | Измельчение исходного сырья. Дробилки. Смешение. Способы оценки качества смесей. Смешение сыпучих компонентов и применяемые при этом смесители. Виды смесителей для получения композиций с участием жидкого компонента (компонентов) различной вязкости. Сушка полимерных материалов перед переработкой и применяемое при этом оборудование. Стадия подготовки сырья как стадия создания новых полимерных материалов. Техника безопасности и охрана окружающей среды при осуществлении технологических процессов измельчения, смешения и сушки исходного сырья. <b>Работа сотрудников НИ РХТУ</b> в области совершенствования сушильного оборудования.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 4         | Переработка полимерных материалов экструзией                          | Сущность и практическая процесса. Конструкция, принцип работы, условное обозначение и техническая характеристика одношнекового экструдера без зоны дегазации. Пластикаторы экструдеров. Выбор конструкции шнека с учетом природы перерабатываемого материала. Проектный технологический расчет шнека с учетом природы перерабатываемого термопласта. Основные стадии собственно процесса экструзии. Математическая модель экструдера (шнека) в рамках упрощенной гидродинамической теории экструзии. Внешняя характеристика экструдера. Головки. Моделирование процесса движения расплава полимерного материала в головке. Внешняя характеристика экструзионной головки и возможные алгоритмы ее расчета. Рабочая точка и способы нахождения ее координат. Простейшая математическая модель экструзионного агрегата. Контроль качества продукции. Виды брака в производстве экструзионных изделий, их причины и способы устранения. Основные стадии общей технологической схемы переработки полимерных материалов экструзией. Стадия переработки отходов производства. Техника безопасности и охрана окружающей среды при эксплуатации экструдеров и экструзионных линий. <b>Работа сотрудников НИ РХТУ</b> в области производства экструзионных изделий. |
| 5         | Переработка полимерных материалов литьем под давлением                | Сущность и практическая значимость процесса. Перерабатываемые материалы. Принципиальная схема литьевой машины горизонтального типа. Режимы работы РПА и ТПА. Пластикаторы. Шнеки. Наконечники шнеков. Обратные клапаны и принцип их работы. Выбор шнека в зависимости от природы перерабатываемого полимера. Литьевые сопла. Литьевые формы. Литниковые системы. Основные стадии собственно процесса литья под давлением. Технологические параметры переработки, их влияние на качество получаемых изделий. Расчет технологических параметров переработки. Особенности переработки термопластов на основе аморфных и кристаллических полимеров, реактопластов. Дефекты литевых изделий, их причины и способы устранения. Основные стадии общей технологической схемы переработки полимерных материалов литьем под давлением. Стадии механической и возможно тепловой обработки литевых изделий. Стадия контроля качества продукции. Стадия переработки отходов производства. Техника безопасности и охрана окружающей среды при эксплуатации термопластавтоматов. <b>Работа сотрудников НИ РХТУ</b> в области производства литевых изделий.                                                                                                               |

## 7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ



| №               | В результате освоения дисциплины студент должен:                                                                                                                                                               | Раздел<br>1 | Раздел<br>2 | Раздел<br>3 | Раздел<br>4 | Раздел<br>5 |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>Знать</b>    |                                                                                                                                                                                                                |             |             |             |             |             |
| 1               | -общую технологическую схему производства полимерной продукции и сущность ее основных стадий                                                                                                                   | +           |             |             |             |             |
| 2               | -физико-химические процессы, протекающие на возможных стадиях подготовки сырья и его переработки в изделия методами экструзии и литья под давлением;                                                           | +           |             | +           |             |             |
|                 | -технологические параметры переработки полимерных материалов методами экструзии и литья под давлением;                                                                                                         |             |             |             | +           | +           |
|                 | -технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции.                                                                                                  |             | +           |             |             |             |
| 3               | -назначение, конструкцию и принцип работы основного дробильного, смесительного оборудования, оборудования для сушки, двухшнековых экструдеров с зоной дегазации и типовых литьевых машин горизонтального типа; |             | +           | +           | +           | +           |
| 4               | -виды брака в производстве литьевых изделий, его причины и способы устранения                                                                                                                                  |             |             |             | +           | +           |
| 5               | -значимость стадии входного контроля качества сырья и стадии выходного контроля качества готовой продукции;                                                                                                    |             | +           |             | +           | +           |
| 6               | основные технологические и физико-механические свойства термопластов и реактопластов                                                                                                                           | +           | +           |             |             |             |
| 7               | причины отклонения от регламентных режимов работы экструзионного и литьевого оборудования.                                                                                                                     |             |             |             | +           | +           |
| 8               | возможные отклонения от регламентных параметров технологических процессов экструзии и литья под давлением;                                                                                                     |             |             |             | +           | +           |
| 9               | нормативные документы по качеству и сертификации выпускаемой продукции (материалов и изделий);                                                                                                                 |             | +           |             |             |             |
| <b>Уметь:</b>   |                                                                                                                                                                                                                |             |             |             |             |             |
| 10              | -сформировать перечень важных свойств сырья в зависимости от выбранного метода его переработки и области применения готовой продукции:                                                                         | +           | +           |             |             |             |
| 11              | сформировать перечень важных характеристик изделия в зависимости от области его применения                                                                                                                     | +           |             |             | +           | +           |
| 12              | -работать с инструкциями по эксплуатации приборов, основного и вспомогательного оборудования.                                                                                                                  |             | +           | +           | +           | +           |
| 13              | -оценивать результаты анализа качества исходного сырья и готовой продукции;                                                                                                                                    |             | +           |             |             |             |
| 14              | -выявлять отклонения от заданных режимов работы экструзионного и литьевого оборудования                                                                                                                        |             |             |             | +           | +           |
| 15              | оценивать влияние отклонений от регламентных параметров технологических процессов экструзии и литья под давлением на возможность получения полимерных материалов и изделий из них требуемого качества          |             |             |             | +           | +           |
| 16              | -находить нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий.                                                                                                                |             | +           |             |             |             |
| <b>Владеть:</b> |                                                                                                                                                                                                                |             |             |             |             |             |
| 18              | -навыками осуществления технологических процессов измельчения, смешения, сушки, экструзии и литья под давлением;                                                                                               |             | +           | +           | +           | +           |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |   |   |   |   |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---|---|---|---|
| 19 | навыками использования технических средств для измерения основных параметров технологических процессов измельчения, экструзии, литья под давлением, свойств сырья и получаемых изделий.-                                                                                                                                           |  | + | + | + | + |
| 20 | навыками наладки, настраивания и осуществления проверки основного дробильного, смесительного оборудования, оборудования для сушки, двухшнекового экструдера с зоной дегазации и типового термопластавтомата горизонтального типа (на примере дробилки BWXFS-230, шаровой мельницы, экструдера SHJ-20 и термопластавтомата SSF-52); |  |   | + | + | + |
| 21 | навыками анализа качества исходных термопластов и готовой продукции (на примере получения изделий Пруток и стандартных образцов Брусков-Лопатка)                                                                                                                                                                                   |  | + |   | + | + |
| 22 | осуществлять поиск информации по качеству и сертификации выпускаемой продукции;                                                                                                                                                                                                                                                    |  |   |   | + | + |
| 23 | навыками устранения отклонений от регламентных режимов работы экструдера SHJ-20 и термопластавтомата SSF-52                                                                                                                                                                                                                        |  |   |   | + | + |
| 24 | навыками выявления и устранения отклонений от регламентных параметров технологических процессов экструзии и литья под давлением;                                                                                                                                                                                                   |  |   |   | + | + |
| 25 | навыками использования нормативных документов по качеству на примере оценки соответствия качества разрабатываемых полимерных материалов требованиям соответствующей НТД и на примере оценки соответствия размеров получаемых стандартных образцов требованиям соответствующих ГОСТ                                                 |  | + |   | + | + |

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

|   | Код и наименование компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                          | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 | Раздел 5 | Раздел 5 |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | <b>ПК-1</b> Способен осуществлять контроль соблюдения технологических параметров в пределах, утвержденных технологическим регламентом, принимать меры по устранению причин, вызывающих отклонение от норм технологического регламента, обеспечивать подготовку технологического оборудования к проверке и ремонту | <b>ПК-1.1</b> Способен настраивать и проводить проверку оборудования                                                                                                                                                                                                          |          |          | +        | +        | +        | +        |
|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>ПК-1.5</b> Способен выявлять и устранять отклонения от регламентных режимов работы основного технологического оборудования.                                                                                                                                                |          |          | +        | +        | +        | +        |
|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>ПК-1.6</b> Готов использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации выпускаемой продукции, применять элементы экологического анализа в практической работе.                                                                                     |          | +        |          |          |          |          |
| 2 | <b>ПК-2</b> Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов.                   | <b>ПК-2.1</b> Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом, использовать современные технические средства для измерения и управления основными параметрами технологических процессов, определения практически важных свойств сырья и продукции. | +        |          | +        | +        | +        | +        |
|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>ПК-2.3</b> Способен выявлять и устранять отклонения от регламентных параметров технологического процесса                                                                                                                                                                   |          |          | +        | +        | +        | +        |
|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>ПК-2.4</b> Способен проводить анализ материалов на стадиях входного, текущего технологического и заключительного контроля и осуществлять оценку получаемых результатов.                                                                                                    |          | +        | +        | +        | +        | +        |

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

## 8.1. Практические занятия

Не предусмотрены

## 8.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине **«Технология переработки полимеров»**, позволяет освоить методы экспериментальных исследований, технику лабораторных работ.

Лабораторный практикум включает выполнение 15 лабораторных работ.

### Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ                                                                | Трудоемкость час. |
|-------|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| 1     | 1, 2                 | Определение сыпучести/<br>Определение показателя текучести расплава                            | 4                 |
| 2     | 3                    | Измельчение полимерных материалов и их компонентов.                                            | 4                 |
| 3     | 3                    | Смешение сыпучих материалов. Оценка качества смеси статистическими критериями                  | 4                 |
| 4     | 3                    | Смешение сыпучих материалов.                                                                   | 4                 |
| 5     | 3                    | Смешение вязких сред. Оборудование: экструдер Schwabentan или вальцы                           | 4                 |
| 6     | 3                    | Сушка (ООО «ГарантПолимер»)                                                                    | 4                 |
| 7     | 4                    | Производительность одношнекового экструдера (без головки)                                      | 4                 |
| 8     | 4                    | Демонтаж/чистка/монтаж головки. Производительность экструзионного агрегата                     | 4                 |
| 9     | 4                    | Производительность экструзионного агрегата                                                     | 4                 |
| 10    | 4                    | Экструзия изделия заданного профиля поперечного сечения                                        | 4                 |
| 11    | 5                    | Термопластавтоматы: конструкция, установка заданных параметров литья                           | 4                 |
| 12    | 5                    | Режимы работы ТПА. Время цикла                                                                 | 4                 |
| 13    | 5                    | Литьевые формы: демонтаж-монтаж                                                                | 4                 |
| 14    | 5                    | Литье стандартных образцов: влияние технологических параметров на качество получаемых изделий. | 4                 |
| 15    | 5                    | Испытание стандартных образцов                                                                 | 8                 |
|       | Итого                |                                                                                                | 64                |

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к устному опросу, выполнению контрольных работ, индивидуальным заданиям, подготовку к лабораторному практикуму по дисциплине.
- подготовку к сдаче экзамена ( 7\_ семестр)

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, закомментированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## 10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

### **11.1. Образовательные технологии**

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение контрольных работ;

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

### **11.4. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления обучающихся с правилами безопасного пребывания в специализированных лабораториях кафедры. Отдельно проводится инструктаж по технике безопасности перед каждой лабораторной работой (инструктаж на рабочем месте).

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов до выполнения работы («допуск») и после ее выполнения («защита» лабораторной работы). Оценивается уровень знаний теоретических основ осуществляемого процесса, умений и навыков при выполнении работы, качество оформления отчета, качество оформление отчета, своевременность защиты работы.

### **11.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

### **11.6. Методические рекомендации для преподавателей**

#### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- 1 изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- 2 логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- 3 возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- 4 опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;

5 тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

#### **Организация лабораторного практикума**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить 15 лабораторных работ. Лабораторные работы проводятся в рамках учебного графика.

2. Лабораторный практикум начинается с ознакомления обучающихся с правилами безопасного пребывания в специализированных лабораториях кафедры. После этого каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он ознакомлен с правилами безопасного пребывания в лабораториях кафедры и обязуется их выполнять.

Отдельно проводится инструктаж по технике безопасности перед каждой лабораторной работой (инструктаж на рабочем месте).

3. Лабораторные работы оформляются в отдельной тетради – лабораторном журнале. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы.

4. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем соответствующей готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) знает правила безопасного пребывания в лабораториях кафедры (вводный инструктаж по технике безопасности и пожарной безопасности);

б) знает правила техники безопасности при постановке текущей лабораторной работы (инструктаж на рабочем месте;

в) знает теоретические основы осуществляемого процесса, общий порядок проведения эксперимента, определяемые показатели/свойства и их практическую значимость (положительная оценка на контрольной работе и/или семинаре перед выполнением лабораторной работы);

г) подготовлен протокол лабораторной работы, включающий: название работы, цель работы и порядок работы (принципиальная схема оборудования, таблица будущих экспериментальных данных).

Возможные технические характеристики используемых приборов выдаются в лаборатории;

д) имеется не более двух несданных ранее выполненных работ;

е) студент имеет белый халат;

В противном случае, студент не допускается к выполнению работы.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

Выполненная работа отмечается преподавателем в лабораторном журнале студента («вып.», подпись дата). Лабораторная работа, не выполненная студентом, отмечается в журнале преподавателя («не вып.» с указанием причин)

5. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время, указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублирском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

6. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

7. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов на одном приборе.

8. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей.

9. Оформление лабораторной работы. Все записи выполняются ручкой, все рисунки (схемы, графики) выполняются карандашом. Для рисунков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера. Рисунки вклеиваются в лабораторный журнал. На расчетных полях лабораторного журнала должны присутствовать все проводимые расчеты.. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) ознакомился ли студент с конструкцией, принципом работы и назначением используемого оборудования?

б) приобрел ли студент знания, умения и навыки эксплуатации конкретного вида оборудования?

в) что получено (конкретный результат);

10. «Защита» лабораторной работы заключается в проверке:
- а) результатов работы,
  - б) оформления работы и выводов,
  - в) приобретенных навыков;
- а также знаний:
- г) цели и порядка работы;
  - д) назначения, конструкция и принципа работы используемого оборудования;
  - е) знаний теоретических вопросов по тематике лабораторной работы.
- По результатам защиты выставляется оценка, фиксируемая в лабораторном журнале студента («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», подпись преподавателя, дата) и в журнале преподавателя.

## **11.7. Методические указания для студентов**

### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам.

Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

### **По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий**

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т. е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.

4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.

5. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на 10 в соответствующей степени (например, вместо 24700 подставить  $2,47 \cdot 10^4$ , вместо 0,00086 — число  $0,86 \cdot 10^{-3}$  и т. д.).

6. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Например, расчетная величина вязкости расплава полимера не может быть больше его наибольшей ньютоновской вязкости и т. п.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

### **По подготовке к лабораторному практикуму**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить 15 лабораторных работ. Лабораторные работы проводятся в рамках учебного графика.

2. Лабораторный практикум начинается с ознакомления обучающихся с правилами безопасного пребывания в специализированных лабораториях кафедры. После этого каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он ознакомлен с правилами безопасного пребывания в лабораториях кафедры и обязуется их выполнять.

Отдельно проводится инструктаж по технике безопасности перед каждой лабораторной работой (инструктаж на рабочем месте).

3. Лабораторные работы оформляются в отдельной тетради – лабораторном журнале. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы.

4. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем соответствующей готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) знает правила безопасного пребывания в лабораториях кафедры (вводный инструктаж по технике безопасности и пожарной безопасности);

б) знает правила техники безопасности при постановке текущей лабораторной работы (инструктаж на рабочем месте;

в) знает теоретические основы осуществляемого процесса, общий порядок проведения эксперимента, определяемые показатели/свойства и их практическую значимость (положительная оценка на контрольной работе и/или семинаре перед выполнением лабораторной работы);

г) подготовлен протокол лабораторной работы, включающий: название работы, цель работы и порядок работы (принципиальная схема оборудования, таблица будущих экспериментальных данных).

Возможные технические характеристики используемых приборов выдаются в лаборатории;

д) имеется не более двух несданных ранее выполненных работ;

е) студент имеет белый халат;

В противном случае, студент не допускается к выполнению работы.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

Выполненная работа отмечается преподавателем в лабораторном журнале студента («вып.», подпись дата). Лабораторная работа, не выполненная студентом, отмечается в журнале преподавателя («не вып.» с указанием причин)

5. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время, указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

6. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

7. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов на одном приборе.

8. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей.

9. Оформление лабораторной работы. Все записи выполняются ручкой, все рисунки (схемы, графики) выполняются карандашом. Для рисунков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера. Рисунки вклеиваются в лабораторный журнал. На расчетных полях лабораторного журнала должны присутствовать все проводимые расчеты. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) ознакомился ли студент с конструкцией, принципом работы и назначением используемого оборудования?

б) приобрел ли студент знания, умения и навыки эксплуатации конкретного вида оборудования?

в) что получено (конкретный результат);

10. «Защита» лабораторной работы заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) оформления работы и выводов,

в) приобретенных навыков;

а также знаний:

г) цели и порядка работы;

д) назначения, конструкция и принципа работы используемого оборудования;

е) знаний теоретических вопросов по тематике лабораторной работы.

По результатам защиты выставляется оценка, фиксируемая в лабораторном журнале студента («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», подпись преподавателя, дата) и в журнале преподавателя.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.



Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста, заключается в кавычки, точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

#### **11.8. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

#### **12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

#### а) основная литература

| Основная литература                                                                                                                                                                                                                           | Режим доступа      | Обеспеченность |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------|
| Основы технологии переработки пластмасс: Учебник для вузов / С.В. Власов, Л.Б. Кандырин, В.Н. Кулезнев, А.В. Марков, И.Д. Симонов-Емельянов, П.В. Суриков, О.Б. Ушакова. – Под ред. В.Н. Кулезнёва и В.К. Гусева. – М.: Химия, 2004. – 600 с. | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| . Производство изделий из полимерных материалов: Учеб. пособие /Крыжановский В.К., Кербер М.Л., Бурлов В.В., Паниматченко А.Д. – Под ред. Крыжановского В.К. – СПб.: Профессия, 2008. – 464 с.                                                | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| Садова А.Н., Бортников В.Г., Заикин А.Е. и др. Практикум по технологии переработки и испытаниям полимеров и композиционных материалов: учебное пособие – М.: Колосс, 2011. – 302 с.                                                           | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| Шембель А.С., Антипина О.М. Сборник задач и проблемных ситуаций по технологии переработки пластмасс. – Л.: Химия, 1990. – 272 с.                                                                                                              | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

#### б) дополнительная литература

| Дополнительная литература                                                                                                                                                                                                                                                             | Режим доступа      | Обеспеченность |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------|
| . Ким В.С., Шерышев М.А. Оборудование заводов пластмасс. – М.: Химия, Колосс, 2008. – 588 с. – Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений.                                                                                                                          | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| Басов Н.И., Любартович В.А., Любартович С.А. Контроль качества полимерных материалов / Под ред. Брагинского В.А. – Л.: Химия, 1990. – 112 с.                                                                                                                                          | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| Швецов Г.А., Алимова Д.У., Барышникова М.Д. Технология переработки пластических масс. – М.: Химия, 1988. – 512 с.                                                                                                                                                                     | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| Свойства пластических масс. Показатель текучести расплава термопластов. Усадка: Учебное пособие / ФГБОУ ВО «РХТУ им. Д.И. Менделеева», Новомосковский ин-т (филиал). Сост.: Алексеев А.А., Коробко Е.А., Алексеев А.А. мл., Чернышова В.Н., Алексеев П.А. Новомосковск, 2016. – 56 с. | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| Свойства пластических масс. Испытания на растяжение, изгиб, удар и теплостойкость: Учебное пособие / ФГБОУ ВО «РХТУ им. Д.И. Менделеева», Новомосковский институт (филиал). Сост.: Алексеев А.А., Коробко Е.А. Новомосковск, 2021. – 80 с.                                            | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

## 12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Раздаточный иллюстративный материал к лекциям

Презентации к лекциям

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ, справочные материалы в печатном и электронном виде, альбомы и рекламные проспекты с основными видами и характеристиками полимерных материалов, кафедра библиотека электронных изданий.

## 12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> .
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://window.edu.ru/> .
3. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева. URL: [http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS)
4. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/>.
5. Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань» (Договор № 33.03-Р-2.7-9193/2025 от 18.07.2025 г. ) – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- информационно-методические материалы: учебные и методические пособия в печатном и электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде, альбомы и рекламные проспекты с основными видами и характеристиками полимерных материалов, кафедральная библиотека электронных изданий.

### 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине *«Технология переработки полимеров»* проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекционная аудитория №183<br>г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 86           | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Презентационная техника                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | приспособлено*                                                                                           |
| Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации № 183          | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | приспособлено*                                                                                           |
| Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся № 183   | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | приспособлено*                                                                                           |
| Учебная лаборатория № 183                                                 | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Прибор ИИРТ-М (показатель текучести расплава термопластов и реология их расплавов), компьютеризированный аппарат для испытания на прочность ZE-400, аппарат для испытания на прочность (растяжение, изгиб, сжатие), прибор для измерения твердости резины (твердость по Шор А), прибор ПТБ-1-2Ж (теплостойкость по Вика), маятниковый копр (0,5; 1 и 4 Дж), термоформовочная машина D8228 Freilassing для переработки листовых и пленочных материалов методом вакуумного формования с предварительной пневматической вытяжкой заготовок, штангенциркуль.                                                                                                                                                                                                                                                                                   | приспособлено*                                                                                           |
| Лаборатория полимерных композитов №156                                    | Экструзионная комплектная линия грануляции на базе двухшнекового экструдера SHJ-20, термопластавтомат SSF-52, измельчитель пластмасс BWXFS-230, , пресс гидравлический измерительный ПГИ-500-01С, камера тепла-холода CZ-D-225D (Zhong Zhi), прибор XRL-400 для определения показателя текучести термопластов, прибор HDT/Vicat, VHDT 3116 для определения теплостойкости пластмасс и композитов, универсальная электромеханическая испытательная машина РКМ 5.1, станок СТП-20 для нанесения V-и U-образных надрезов на образцы, шлифовально-полировальный станок СШП-230, копёр маятниковый РКМ-К-5,5 по ГОСТ 19109-2017 (метод Изода), копёр маятниковый РКМ-К-5 по ГОСТ 4647-2015 (метод Шарпи) , проектор оптический ПО-5 для контроля качества надрезов, шкаф сушильный ШС-80-01 МК СПУ, весы платформенные R71MD60, весы аналитические HR250A6, термостат циркуляционный | приспособлено*                                                                                           |
| Аудитория для самостоятельной работы студентов                            | Учебная мебель.<br>Мультимедийное оборудование, экран для проектора                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | приспособлено*                                                                                           |

|                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |
|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Компьютерный класс<br>(ауд. 350-а)                                            | Drapen Diplomant; компьютеры - 10 шт. ПК Dell Optiplex 755 (монитор 17"), системный блок, клавиатура, мышь; компьютер преподавателя - 1 шт. Realm MB ASUS AM2 WS Proress/ Athlon 64*2 6000 + / 4 Gb; проектор - Hitachi CP - X 327 разрешение 1024*768; МФУ (принтер - копир - сканер) FS - 1035 MFP/ DP/. |  |
| Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования | Учебные столы, шкафы, стулья, доска Средства (приборы, стенды), необходимые для проведения профилактического обслуживания учебного оборудования                                                                                                                                                            |  |

\* Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья есть возможность проводить лекционные занятия, практические и лабораторные занятия на 1-ом этаже учебного корпуса. Возле входных дверей в учебные корпуса установлен звонок в дежурную сотруднику. Предусмотрены широкие дверные проемы. Имеются специализированные кабинеты для самостоятельной и индивидуальной работы, оснащенные ПК.

### 13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Ноутбук Acer Extensa 4230 Intel Celeron 2.2ГГц, с оперативной памятью 2 Гбайта, жестким диском 160 Gb с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Проектор Acer P 5270, экран на треноге DA-line

### 13.2. Программное обеспечение

1 Операционная система MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium(бывший DreamSpark – [TheNovomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSparkPremium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214

2 MSWord, MSExcel, MSPowerPoint из пакета MSOffice 365 A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium(бывший DreamSpark – [TheNovomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSparkPremium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214).

3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNULGPLlicense)

4. AdobeAcrobatReader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение AcrobatReader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

5. Браузер MozillaFireFox (распространяется под лицензией MozillaPublicLicense 2.0 (MPL))

## 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование разделов                                                 | Основные показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Формы и методы контроля и оценки                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Переработка полимерных материалов: основные понятия и общие сведения. | <p><i>Знает :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- общую технологическую схему производства полимерной продукции и сущность ее основных стадий;</li> <li>- физико-химические процессы, протекающие на возможных стадиях подготовки сырья и его переработки в изделия методами экструзии и литья под давлением;</li> <li>- технологические параметры переработки полимерных материалов методами экструзии и литья под давлением;</li> <li>- технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции.</li> </ul> | <p>Оценка за контрольную работу</p> <p>Оценка за устный опрос</p> <p>Оценка за лабораторный практикум</p> <p>Оценка за экзамен (семестр <u>7</u>)</p> |

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                    | <p>--основные технологические и физико-механические свойства термопластов и реактопластов;</p> <p>--нормативные документы по качеству и сертификации выпускаемой продукции (материалов и изделий);</p> <p><b>Умеет:</b></p> <p>--сформировать перечень важных свойств сырья в зависимости от выбранного метода его переработки и области применения готовой продукции;</p> <p>--сформировать перечень важных характеристик изделия в зависимости от области его применения;</p> <p><b>- Владеет:</b></p> <p>- -навыками осуществления технологических процессов измельчения, смешения, сушки, экструзии и литья под давлением;</p> <p>--навыками использования технических средств для измерения основных параметров технологических процессов измельчения, экструзии, литья под давлением, свойств сырья и получаемых изделий</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                        |
| <p>Стадии входного контроля качества сырья и готовой продукции</p> | <p><i>Знает :</i></p> <p>- общую технологическую схему производства полимерной продукции и сущность ее основных стадий;</p> <p>-технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции.</p> <p>-значимость стадии входного контроля качества сырья и стадии выходного контроля качества готовой продукции;</p> <p>--основные технологические и физико-механические свойства термопластов и реактопластов;</p> <p>--нормативные документы по качеству и сертификации выпускаемой продукции (материалов и изделий);</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>--сформировать перечень важных свойств сырья в зависимости от выбранного метода его переработки и области применения готовой продукции;</p> <p>--сформировать перечень важных характеристик изделия в зависимости от области его применения;</p> <p>--работать с инструкциями по эксплуатации приборов, основного и вспомогательного оборудования.</p> <p>--оценивать результаты анализа качества исходного сырья и готовой продукции;</p> <p>--находить нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>--навыками анализа качества исходных термопластов и готовой продукции (на примере получения изделий Прутки и стандартных образцов Брусочки-Лопатка);</p> <p>--осуществлять поиск информации по качеству и сертификации выпускаемой продукции;</p> | <p>Оценка за контрольную работу</p> <p>Оценка за устный опрос</p> <p>Оценка за лабораторный практикум</p> <p>Оценка за экзамен (семестр <u>7</u> )</p> |

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                     | <p>- навыками использования технических средств для измерения основных параметров технологических процессов измельчения, экструзии, литья под давлением, свойств сырья и получаемых изделий</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                       |
| <p>Стадия подготовки сырья для переработки</p>      | <p><b>Знает :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- общую технологическую схему производства полимерной продукции и сущность ее основных стадий;</li> <li>- физико-химические процессы, протекающие на возможных стадиях подготовки сырья и его переработки в изделия методами экструзии и литья под давлением;</li> <li>- технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции.</li> <li>- назначение, конструкцию и принцип работы основного дробильного, смесительного оборудования, оборудования для сушки, двухшнековых экструдеров с зоной дегазации и типовых литьевых машин горизонтального типа;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работать с инструкциями по эксплуатации приборов, основного и вспомогательного оборудования.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками осуществления технологических процессов измельчения, смешения, сушки, экструзии и литья под давлением;</li> <li>- навыками использования технических средств для измерения основных параметров технологических процессов измельчения, экструзии, литья под давлением, свойств сырья и получаемых изделий</li> <li>- навыками наладки, настраивания и осуществления проверки основного дробильного, смесительного оборудования, оборудования для сушки, двухшнекового экструдера с зоной дегазации и типового термопластавтомата горизонтального типа (на примере дробилки BWXFS-230, шаровой мельницы, экструдера SHJ-20 и термопластавтомата SSF-52);</li> </ul> | <p>Оценка за контрольную работу</p> <p>Оценка за устный опрос</p> <p>Оценка за лабораторный практикум</p> <p>Оценка за экзамен (семестр <u>7</u>)</p> |
| <p>Переработка полимерных материалов экструзией</p> | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- общую технологическую схему производства полимерной продукции и сущность ее основных стадий;</li> <li>- физико-химические процессы, протекающие на возможных стадиях подготовки сырья и его переработки в изделия методами экструзии и литья под давлением;</li> <li>- технологические параметры переработки полимерных материалов методами экструзии и литья под давлением;</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <p>Оценка за контрольную работу</p> <p>Оценка за устный опрос</p> <p>Оценка за лабораторный практикум</p> <p>Оценка за экзамен (семестр <u>7</u>)</p> |

|                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Переработка полимерных материалов литьем под давлением</p> | <p>-технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции.</p> <p>-назначение, конструкцию и принцип работы основного дробильного, смесительного оборудования, оборудования для сушки, двухшнековых экструдеров с зоной дегазации и типовых литьевых машин горизонтального типа;;</p> <p>-виды брака в производстве литьевых изделий, его причины и способы устранения.</p> <p>-значимость стадии входного контроля качества сырья и стадии выходного контроля качества готовой продукции;</p> <p>-основные технологические и физико-механические свойства термопластов и реактопластов;</p> <p>-причины отклонения от регламентных режимов работы экструзионного и литьевого оборудования.</p> <p>-возможные отклонения от регламентных параметров технологических процессов экструзии и литья под давлением;</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>-сформировать перечень важных свойств сырья в зависимости от выбранного метода его переработки и области применения готовой продукции;</p> <p>-сформировать перечень важных характеристик изделия в зависимости от области его применения;</p> <p>-работать с инструкциями по эксплуатации приборов, основного и вспомогательного оборудования.</p> <p>-оценивать результаты анализа качества исходного сырья и готовой продукции;</p> <p>-выявлять отклонения от заданных режимов работы экструзионного и литьевого оборудования.</p> <p>-оценивать оценить влияние отклонений от регламентных параметров технологических процессов экструзии и литья под давлением на возможность получения полимерных материалов и изделий из них требуемого качества;</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>-навыками осуществления технологических процессов измельчения, смешения, сушки, экструзии и литья под давлением;</p> <p>-навыками использования технических средств для измерения основных параметров технологических процессов измельчения, экструзии, литья под давлением, свойств сырья и получаемых изделий.-навыками наладки, настраивания и осуществления проверки основного дробильного, смесительного оборудования, оборудования для сушки, двухшнекового экструдера с зоной дегазации и типового термопластавтомата горизонтального типа (на примере дробилки BWXFS-230, шаровой мельницы, экструдера SHJ-20 и термопластавтомата SSF-52);</p> <p>-навыками анализа качества исходных</p> | <p>Оценка за контрольную работу</p> <p>Оценка за устный опрос</p> <p>Оценка за лабораторный практикум</p> <p>Оценка за экзамен (семестр <u>7</u> )</p> |
|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <p>термопластов и готовой продукции (на примере получения изделий Пруток и стандартных образцов Брусok-Лопатка);</p> <p>-осуществлять поиск информации по качеству и сертификации выпускаемой продукции;</p> <p>-навыками устранения отклонений от регламентных режимов работы экструдера экструдера SHJ-20 и термопластавтомата SSF-52;</p> <p>-навыками выявления и устранения отклонений от регламентных параметров технологических процессов экструзии и литья под давлением;</p> |  |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|



**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**Технология переработки полимеров**

**1. Общая трудоемкость (з.е./ час): 5/180.**

Формы промежуточной аттестации: экзамен. Дисциплина изучается в 7 семестре.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Технология переработки полимеров» входит в Комплексный модуль по выбору «Технология и переработка полимеров».

Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные в рамках изучения дисциплин: Основы информационных технологий, Профильное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности, Инженерная и компьютерная графика, Аналитическая химия, Инструментальные методы физико-химического анализа, Электротехника и промышленная электроника, Безопасность жизнедеятельности, Общая химическая технология, Процессы и аппараты химической технологии, Прикладная механика, Основы экономики и управления производством, Химия полимеров, Физика полимеров, Теоретические основы переработки полимеров, Технология пластмасс (или эластомеров), Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы), Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика и параллельно изучаемых дисциплин: Моделирование химико-технологических процессов, Дисперсионнаполненные (или армированные) полимерные материалы.

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является базовая подготовка бакалавра в области технологии переработки полимеров методами экструзии и литья под давлением.

Задачи преподавания дисциплины:

- ознакомление студентов с текущим состоянием промышленности переработки полимерных материалов и перспективами ее развития;
- расширение знаний научных основ создания полимерных материалов с заданными свойствами;
- формирование знаний общей технологической схемы переработки полимерных материалов, сущности ее основных стадий, назначения и организации стадий входного контроля качества сырья и подготовки его к переработке;
- формирование базовых представлений о физико-химических процессах и способах их осуществления на стадиях подготовки сырья и его переработки методами экструзии и литья под давлением;
- приобретение первичных знаний конструкции и принципа работы основного оборудования и оснастки, используемых на стадиях подготовки сырья и его переработки методами экструзии и литья под давлением;
- закрепление умений моделирования технологических процессов на стадиях подготовки сырья и его переработки методами экструзии и литья под давлением;
- развитие навыков практической реализации стадий входного контроля качества сырья, подготовки сырья и его переработки методами экструзии и литья под давлением.

Главной задачей является повышение чувства гордости за выбранную специальность.

**4. Содержание дисциплины**

**Переработка полимерных материалов: основные понятия и общие сведения.** Сущность понятия «полимерный материал», принципы классификации и практическая значимость полимерных материалов. Общие сведения о составе объектов переработки. Классификация изделий из пластмасс и резин. Сущность понятия «переработка полимерных материалов», классификация и общая характеристика методов формирования изделий. Общая технологическая схемы переработки полимерных материалов.

**Стадии контроля качества сырья и готовой продукции.** Свойства полимерных материалов. Методы оценки качества исходного сырья и конечной продукции. Входной и выходной контроль качества сырья и конечной продукции. Используемые нормативно-технические документы по качеству и сертификации. Особенности организации стадий контроля качества сырья и готовой продукции на крупных и малых предприятиях.

**Стадия подготовки сырья для переработки.** Измельчение, смешение твердых сыпучих и вязких сред, сушка: назначение, сущность, особенности, технологические параметры процессов, применяемое оборудование, техника безопасности и охрана окружающей среды. Роль стадии подготовки сырья в повышении экономической эффективности производства и его экологической безопасности. Работа кафедры ТКМиМС (ПППМ) в области совершенствования сушильного оборудования.

**Переработка полимерных материалов экструзией.** Сущность и практическая значимость процесса. Перерабатываемые полимерные материалы. Конструкция, принцип работы, условное обозначение и техническая характеристика одношнековых экструдеров без зоны дегазации. Позиции стран и компаний на

мировом рынке экструзионных технологий. Пластикаторы и шнеки экструдеров. Выбор конструкции шнека с учетом природы перерабатываемого материала. Проектный технологический расчет шнека. Основные стадии собственно процесса экструзии. Математическая модель экструдера (шнека) в рамках упрощенной гидродинамической теории экструзии и различных представлений (шнек общего назначения). Внешняя характеристика экструдера. Экструзионные головки. Внешняя характеристика головки и возможные алгоритмы ее расчета. Взаимосвязь внешних характеристик экструдера (шнека) и головки. Рабочая точка и способы нахождения ее координат. Простейшая математическая модель экструзионного агрегата и ее недостатки. Техника безопасности и охрана окружающей среды при эксплуатации экструдеров и экструзионных линий.

**Переработка полимерных материалов литьем под давлением.** Сущность и практическая значимость процесса. Перерабатываемые материалы. Простейшая схема литьевой машины горизонтального типа. Позиции стран и компаний на мировом рынке литьевых технологий переработки полимерных материалов. Режимы работы РПА и ТПА. Пластикаторы. Шнеки. Наконечники шнеков. Обратные клапаны и принцип их работы. Выбор шнека в зависимости от природы перерабатываемого полимера. Литьевые сопла (мундштуки). Литьевые формы. Литниковые системы. Основные стадии собственно процесса литья под давлением. Технологические параметры переработки и их влияние на качество получаемых изделий. Расчет технологических параметров переработки. Особенности переработки термопластов на основе аморфных и кристаллических полимеров, реактопластов. Дефекты литьевых изделий, их причины и способы устранения. Основные стадии общей технологической схемы переработки полимерных материалов литьем под давлением. Стадии механической и, возможно, тепловой обработки литьевых изделий. Стадия контроля качества продукции. Стадия переработки отходов производства. Техника безопасности и охрана окружающей среды при эксплуатации литьевых машин.

#### **5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

**ПК-1** Способен осуществлять контроль соблюдения технологических параметров в пределах, утвержденных технологическим регламентом, принимать меры по устранению причин, вызывающих отклонение от норм технологического регламента, обеспечивать подготовку технологического оборудования к проверке и ремонту

**ПК-1.1** Способен настраивать и проводить проверку оборудования

**ПК-1.5** Способен выявлять и устранять отклонения от регламентных режимов работы основного технологического оборудования.

**ПК-1.6** Готов использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации выпускаемой продукции, применять элементы экологического анализа в практической работе.

**ПК-2** Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов.

**ПК-2.1** Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом, использовать современные технические средства для измерения и управления основными параметрами технологических процессов, определения практически важных свойств сырья и продукции.

**ПК-2.3** Способен выявлять и устранять отклонения от регламентных параметров технологического процесса

**ПК-2.4** Способен проводить анализ материалов на стадиях входного, текущего технологического и заключительного контроля и осуществлять оценку получаемых результатов

**Знать:**

- общую технологическую схему производства полимерной продукции и сущность ее основных стадий;
- физико-химические процессы, протекающие на возможных стадиях подготовки сырья и его переработки в изделия методами экструзии и литья под давлением;
- технологические параметры переработки полимерных материалов методами экструзии и литья под давлением;
- технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции.
- назначение, конструкцию и принцип работы основного дробильного, смесительного оборудования, оборудования для сушки, двухшнековых экструдеров с зоной дегазации и типовых литьевых машин горизонтального типа;
- виды брака в производстве литьевых изделий, его причины и способы устранения.
- значимость стадии входного контроля качества сырья и стадии выходного контроля качества готовой продукции;
- основные технологические и физико-механические свойства термопластов и реактопластов;
- причины отклонения от регламентных режимов работы экструзионного и литьевого оборудования.

-возможные отклонения от регламентных параметров технологических процессов экструзии и литья под давлением;

-нормативные документы по качеству и сертификации выпускаемой продукции (материалов и изделий);

#### **Уметь:**

-сформировать перечень важных свойств сырья в зависимости от выбранного метода его переработки и области применения готовой продукции;

-сформировать перечень важных характеристик изделия в зависимости от области его применения;

-работать с инструкциями по эксплуатации приборов, основного и вспомогательного оборудования.

-оценивать результаты анализа качества исходного сырья и готовой продукции;

-выявлять отклонения от заданных режимов работы экструзионного и литьевого оборудования.

-оценивать влияние отклонений от регламентных параметров технологических процессов экструзии и литья под давлением на возможность получения полимерных материалов и изделий из них требуемого качества;

-находить нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий.

#### **Владеть:**

-навыками осуществления технологических процессов измельчения, смешения, сушки, экструзии и литья под давлением;

-навыками использования технических средств для измерения основных параметров технологических процессов измельчения, экструзии, литья под давлением, свойств сырья и получаемых изделий.-навыками наладки, настраивания и осуществления проверки основного дробильного, смесительного оборудования, оборудования для сушки, двухшнекового экструдера с зоной дегазации и типового термопластавтомата горизонтального типа (на примере дробилки BWXFS-230, шаровой мельницы, экструдера SHJ-20 и термопластавтомата SSF-52);

-навыками анализа качества исходных термопластов и готовой продукции (на примере получения изделий Пруток и стандартных образцов Брусков-Лопатка);

-осуществлять поиск информации по качеству и сертификации выпускаемой продукции;

-навыками устранения отклонений от регламентных режимов работы экструдера SHJ-20 и термопластавтомата SSF-52;

-навыками выявления и устранения отклонений от регламентных параметров технологических процессов экструзии и литья под давлением;

-навыками использования нормативных документов по качеству на примере оценки соответствия качества разрабатываемых полимерных материалов требованиям соответствующей НТД и на примере оценки соответствия размеров получаемых стандартных образцов требованиям соответствующих ГОСТ

#### **6. Виды учебной работы и их объем**

*Семестр 7\_*

| Вид учебной работы                   | Объем       |            |
|--------------------------------------|-------------|------------|
|                                      | з.е.        | акад. ч.   |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b> | <b>5</b>    | <b>180</b> |
| <b>Контактная работа :</b>           | <b>2,67</b> | <b>96</b>  |
| Лекции                               |             | 32         |
| Лабораторные работы (ЛР)             |             | 64         |
| <b>Самостоятельная работа:</b>       | <b>1,33</b> | <b>48</b>  |
| Проработка лекционного материала     |             | 10         |
| Подготовка к лабораторным занятиям   |             | 18         |
| Подготовка домашних заданий          |             | 20         |
| <b>Форма (ы) контроля:</b>           | Экзамен     |            |
| Подготовка к экзамену                | <b>1</b>    | <b>36</b>  |

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

**Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»  
(Новомосковский институт РХТУ им. Д.И. Менделеева)**

**УТВЕРЖДАЮ**

Зам. директора по учебной и научной  
работе Новомосковского института  
РХТУ им. Д.И. Менделеева

\_\_\_\_\_ А.В.ОВЧАРОВ  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2025 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Основы проектирования и оборудование предприятий по переработке  
полимеров»**

**Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология**

**Направленность (профиль): Химическая технология. Органический профиль**

Квалификация: бакалавр

**Форма обучения**

*очная*

**Новомосковск - 2025**

## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **1.1. Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы практики составляют:

Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 02.07.2021) "Об образовании в Российской Федерации"(с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2021);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалиста, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 06.04.2021 г N 245;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 7 августа 2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19 августа 2020 г. N 59336);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Рабочая программа дисциплины (далее – Программа, РПД) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 7 августа 2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19 августа 2020 г. N 59336) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Технология композиционных материалов и малотоннажного синтеза» НИРХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт).

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## **2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения дисциплины является формирование представлений обучающегося о проектировании производств переработки полимеров.

Задачи преподавания дисциплины:

- развитие представлений о физико-химических процессах при переработке полимерных материалов и способах их осуществления;

- приобретение новых знаний конструкций и принципов работы основного и вспомогательного оборудования;

- приобретение новых знаний путей повышения экономической и экологической эффективности производств переработки полимерных материалов;

- ознакомление обучающихся с порядком профилактического осмотра оборудования, подготовки оборудования к ремонту и его приемки из ремонта;

-формирование знаний, умений и навыков, способствующих освоению и эксплуатации нового оборудования;

-приобретение знаний основ проектирования производств переработки полимерных материалов.

Главной задачей является повышение чувства гордости за выбранный профиль подготовки.

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «**Основы проектирования и оборудование предприятий по переработке полимеров**» входит в Комплексный модуль по выбору «Технология и переработка полимеров» .

Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные в рамках изучения дисциплин: Инженерная и компьютерная графика, Безопасность жизнедеятельности, Электротехника и промышленная электроника, Общая химическая технология, Процессы и аппараты химической технологии, Прикладная механика, Основы экономики и управления производством, Химия полимеров, Физика полимеров, Теоретические основы переработки полимеров, Технология пластмасс (или эластомеров) Технология переработки полимеров, Учебная практика, Технологическая (проектно-технологическая) практика, Моделирование химико-технологических процессов, Дисперснонаполненные (или армированные) полимерные материалы, Специальные методы переработки пластмасс (или Технология резиновых технических изделий) и параллельно изучаемых дисциплин: Системы управления химико-технологическими процессами, Основные процессы переработки полимеров, Основы конструирования изделий и оснастки (экструзионной, литьевой или прессовой).

### 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

#### Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

| Задача профессиональной деятельности                              | Объект или область знания                                                                                                                                                              | Код и наименование ПК                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Код и наименование индикатора достижения ПК                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Технологический тип задач профессиональной деятельности</b>    |                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Управление технологическими процессами промышленного производства | Оборудование, технологические процессы промышленные системы получения веществ, материалов. Методы и средства диагностики контроля технического состояния технологического оборудования | <b>ПК-1</b> Способен осуществлять контроль соблюдения технологических параметров в пределах утвержденных технологическим регламентом, принимать меры по устранению причин, вызывающих отклонение от норм технологического регламента, обеспечивать подготовку технологического оборудования к проверке и ремонту | <b>ПК-1.2</b> Способен проверять техническое состояние, проводить профилактические осмотры и обслуживание оборудования, включая подготовку к ремонтам<br><b>ПК-1.3</b> Демонстрирует готовность к освоению нового оборудования и его эксплуатации<br><b>ПК-1.4</b> Способен анализировать техническую документацию, проводит основные инженерные расчеты для подбор оборудования соответствии технологическими регламентами и масштабом производства<br>экологическое анализа в практической работе. | ПС: 19.002 «Специалист по химической переработке нефти, газа и химического сырья» Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки |

|                                                                   |                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Управление технологическими процессами промышленного производства | Оборудование, технологические процессы промышленные системы получения веществ, материалов. Методы и средства диагностики контроля технического состояния технологического оборудования | <b>ПК-2</b><br>Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов. | <b>ПК-2.2</b> Способен обосновывать и принимать технические решения при выборе технологических операций в ходе разработки технологических процессов, учитывать экологические последствия применения конкретных технологий и технических средств                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ПС: 19.002 «Специалист по химической переработке нефти и газа и химического сырья»<br>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки |
| Управление технологическими процессами промышленного производства | Оборудование, технологические процессы промышленные системы получения веществ, материалов. Методы и средства диагностики контроля технического состояния технологического оборудования | <b>ПК-3</b> Способен использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, промышленной безопасности и нормы охраны труда, измерять физические, химические факторы и факторы трудового процесса на рабочих местах.                                                                | <b>ПК-3.1</b> Способен использовать нормативные документы по вопросам охраны труда, промышленной безопасности, санитарии, пожарной и электробезопасности.<br><b>ПК-3.2</b> Способен измерять параметры производственного микроклимата и оценивать уровни запыленности и загазованности, шума, вибрации, освещенности рабочих мест, тяжести и напряженности трудового процесса<br><b>ПК-3.3</b> Способен оказывать первую доврачебную помощь пострадавшим при авариях и чрезвычайных ситуациях, эффективно использовать средства защиты от негативных воздействий, проводить качественный и количественный анализ и оценивание риска | ПС: 19.002 «Специалист по химической переработке нефти и газа и химического сырья»<br>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки |

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

**Знать:**

- физико-химические процессы при переработке полимерных материалов;
- источники газообразных жидких и твердых отходов при переработке полимерных материалов и примерный их состав;
- технические средства очистки воздуха от пыли и вредных газообразных веществ;
- технические средства очистки воды и системы водооборотных циклов;
- способы утилизации твердых отходов;
- основы проектирования технологических процессов производства изделий из полимерных материалов;
- конструкцию и принцип работы используемого оборудования при переработке полимерных материалов;
- порядок подготовки оборудования к ремонту и его приемки из ремонта;
- конструкцию и принцип работы неиспользуемого ранее оборудования
- источники технической документации на оборудование для переработки полимерных материалов;
- правила безопасной эксплуатации экструзионного и литьевого оборудования.
- виды возможного травматизма при эксплуатации экструзионного и литьевого оборудования;

**Уметь:**

- принять решение по оборудованию склада и транспортирования сырья с учетом объемов производства.
- составлять график профилактического осмотра оборудования;

- рассчитать площади, необходимые для размещения нового оборудования.
- готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования для переработки полимерных материалов.
- использовать правила безопасной эксплуатации экструзионного и литьевого оборудования на примере экструдера SHJ-20 и термопластавтомата SSF-52.

**Владеть:**

- навыками выбора оборудования для производств переработки полимерных материалов с учетом экологических последствий.
- навыками проверки технического состояния оборудования для переработки полимерных материалов.
- навыками эффективного размещения оборудования с учетом трудозатрат при его обслуживании;
- навыками выбора оборудования для переработки полимерных материалов.
- навыками поиска нормативных документов по вопросам охраны труда, промышленной безопасности, промышленной санитарии, пожарной и электробезопасности

## 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Семестр 8

| Вид учебной работы                             | Объем       |            |
|------------------------------------------------|-------------|------------|
|                                                | з.е.        | акад. ч.   |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>           | <b>6</b>    | <b>216</b> |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b> | <b>1,78</b> | <b>64</b>  |
| Лекции                                         |             | 32         |
| Практические занятия (ПЗ)                      |             | 32         |
| Лабораторные работы (ЛР)                       |             | -          |
| <b>Самостоятельная работа:</b>                 | <b>2,22</b> | <b>80</b>  |
| Проработка лекционного материала               |             | 40         |
| Подготовка к лабораторным занятиям             |             | 40         |
| <b>Форма (ы) контроля:</b>                     | экзамен     |            |
| Подготовка к экзамену                          | <b>1</b>    | 36         |
| Выполнение курсового проекта                   | <b>1</b>    | 36         |

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п | Раздел дисциплины                                                        | ак. часов  |           |            |             |             |
|-------|--------------------------------------------------------------------------|------------|-----------|------------|-------------|-------------|
|       |                                                                          | Всего      | Лекции    | Прак. зан. | Лаб. работы | Сам. работа |
| 1.    | Оборудование для приема, хранения, транспортирования и дозирования сырья | 26         | 3         | 3          | -           | 15          |
| 2     | Экструзионное оборудование                                               | 42         | 6         | 6          | -           | 20          |
| 3     | Оборудование для переработки полимерных материалов литьем под давлением  | 49         | 10        | 9          | -           | 20          |
| 4.    | Охрана окружающей среды при переработке полимерных материалов            | 25         | 3         | 6          | -           | 10          |
| 5     | Основы проектирования производств по переработке полимерных материалов   | 38         | 10        | 8          | -           | 15          |
| 7     | Подготовка к экзамену                                                    | 36         |           |            |             |             |
|       | <b>ВСЕГО</b>                                                             | <b>216</b> | <b>32</b> | <b>32</b>  | <b>-</b>    | <b>80</b>   |
| 8     | Курсовой проект                                                          | 36         |           |            |             | 36          |



## 6.2. Содержание разделов дисциплины

| № раздела | Наименование раздела дисциплины                                          | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1         | Оборудование для приема, хранения, транспортирования и дозирования сырья | Общая технологическая схема переработки полимерных материалов. Классификация применяемого оборудования. Оборудование для приема, хранения, внутризаводского/внутрицехового транспортирования и дозирования сырья. Пневмотранспорт. Выбор оборудования с учетом объемов производства.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 2         | Экструзионное оборудование                                               | Классификация экструдеров и экструзионных линий. Позиции стран и компаний на мировом рынке экструзионных технологий переработки полимерных материалов. Экструдеры с зоной дегазации. Экструдеры со смесительными секциями шнека. Шнеки барьерного типа (шнеки Мейлlefера/Маклифера). Одношнековые экструдеры с осциллирующими шнеками. Двухшнековые экструдеры. Дисковые экструдеры. Экструдеры для переработки сырых резиновых смесей. Теория подобия и математическое моделирование при проектировании экструдеров и экструзионных агрегатов. Принципы и порядок выбора экструдера и экструзионных линий. Порядок проверки технического состояния экструдеров, организации их профилактического осмотра, подготовки оборудования к ремонту и приемки его из ремонта. Содержание основных стадий общей технологической схемы переработки полимерных материалов экструзией в зависимости от мощности производства. Пути повышения экономической эффективности производства. Современный уровень основного и вспомогательного оборудования для переработки полимерных материалов экструзией (в т.ч. по результатам посещения международной выставки «Интерпластика»). |
| 3         | Оборудование для переработки полимерных материалов литьем под давлением  | Классификация и техническая характеристика литьевых машин. Позиции стран и компаний на мировом рынке литьевых технологий переработки полимерных материалов. Однопозиционные литьевые машины. Основные узлы конструкции литьевых машин. Приводы шнека. Механизмы смыкания и запираания формы трех- и двухплитных литьевых машин. Гидропривод литьевых машин. Литьевые машины специального назначения. Принципы и порядок выбора литьевой машины. Порядок проверки технического состояния литьевых машин, организации их профилактического осмотра, подготовки оборудования к ремонту и приемки его из ремонта. Содержание основных стадий общей технологической схемы переработки полимерных материалов литьем под давлением в зависимости от мощности производства. Пути повышения экономической эффективности производства. Современный уровень основного и вспомогательного оборудования для переработки полимерных материалов литьем под давлением (в т.ч. по результатам посещения международной выставки «Интерпластика»).                                                                                                                                      |
| 4         | Охрана окружающей среды при переработке полимерных материалов            | Способы очистки воздуха от пыли. Способы очистки воздуха от вредных газообразных веществ. Возможные схемы водооборотных циклов. Источники твердых отходов в производстве изделий из полимерных материалов и способы их утилизации.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 5         | Основы проектирования производств по переработке полимерных материалов   | Проектирование: основные понятия и общие сведения. Техничко-экономическое обоснование инвестиций. Бизнес-план проекта. Основные исходные данные для проектирования. Выбор места организации производства изделий из полимерных материалов. Задание на проектирование. Проектная документация и ее согласование. Классификация производств изделий из полимерных материалов по мощности и серийности. Фонды времени работы оборудования. Расчет мощности производства с учетом имеющегося оборудования. Решение обратной задачи. Компонировочные решения. Материальные расчеты в производстве изделий из полимерных материалов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

## 7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| №               | В результате освоения дисциплины студент должен:                                                                                                         | Раздел<br>1 | Раздел<br>2 | Раздел<br>3 | Раздел<br>4 | Раздел<br>5 |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>Знать</b>    |                                                                                                                                                          |             |             |             |             |             |
| 1               | физико-химические процессы при переработке полимерных материалов                                                                                         | +           | +           | +           |             |             |
| 2               | технические средства очистки воздуха от пыли и вредных газообразных веществ;                                                                             |             |             |             | +           |             |
| 3               | источники газообразных жидких и твердых отходов при переработке полимерных материалов и примерный их состав                                              |             |             |             | +           |             |
| 4               | технические средства очистки воды и системы водооборотных циклов;                                                                                        |             |             |             | +           |             |
| 5               | способы утилизации твердых отходов;                                                                                                                      |             |             |             | +           |             |
| 6               | основы проектирования технологических процессов производства изделий из полимерных материалов                                                            | +           | +           | +           |             | +           |
| 7               | конструкцию и принцип работы используемого оборудования при переработке полимерных материалов;                                                           |             | +           | +           |             | +           |
| 8               | порядок подготовки оборудования к ремонту и его приемки из ремонта                                                                                       |             | +           | +           |             |             |
| 9               | конструкцию и принцип работы неиспользуемого ранее оборудования                                                                                          |             | +           | +           |             | +           |
| 10              | источники технической документации на оборудование для переработки полимерных материалов                                                                 |             | +           | +           |             | +           |
| 11              | правила безопасной эксплуатации экструзионного и литьевого оборудования                                                                                  |             | +           | +           |             |             |
| 12              | виды возможного травматизма при эксплуатации экструзионного и литьевого оборудования                                                                     |             | +           | +           |             |             |
| <b>Уметь:</b>   |                                                                                                                                                          |             |             |             |             |             |
| 13              | принять решение по оборудованию склада и транспортированию сырья с учетом объемов производства                                                           | +           |             |             |             | +           |
|                 | составлять график профилактического осмотра оборудования                                                                                                 |             | +           | +           |             | +           |
| 14              | рассчитать площади, необходимые для размещения нового оборудования                                                                                       |             | +           | +           |             | +           |
| 12              | готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования для переработки полимерных материалов                                                              |             | +           | +           |             | +           |
| 13              | использовать правила безопасной эксплуатации экструзионного и литьевого оборудования на примере на примере экструдера SHJ-20 и термопластавтомата SSF-52 |             | +           | +           |             |             |
| <b>Владеть:</b> |                                                                                                                                                          |             |             |             |             |             |
| 18              | навыками выбора оборудования для производств переработки полимерных материалов с учетом экологических последствий                                        | +           | +           | +           |             | +           |
| 21              | навыками проверки технического состояния оборудования для переработки полимерных материалов.                                                             |             | +           | +           |             | +           |
| 22              | навыками эффективного размещения оборудования с учетом трудозатрат при его обслуживании                                                                  |             | +           | +           |             | +           |
| 23              | навыками выбора оборудования для переработки полимерных материалов                                                                                       |             | +           | +           |             | +           |
| 24              | навыками поиска нормативных документов по вопросам охраны труда, промышленной безопасности, промышленной санитарии, пожарной и электробезопасности       | +           | +           | +           | +           | +           |

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

|   | Код и наименование компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 | Раздел 5 |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | <b>ПК-1</b> Способен осуществлять контроль соблюдения технологических параметров в пределах, утвержденных технологическим регламентом, принимать меры по устранению причин, вызывающих отклонение от норм технологического регламента, обеспечивать подготовку технологического оборудования к проверке и ремонту | <b>ПК-1.2</b> Способен проверять техническое состояние, проводить профилактические осмотры и обслуживание оборудования, включая подготовку к ремонтам                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          | +        | +        |          | +        |
|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>ПК-1.3</b> Демонстрирует готовность к освоению нового оборудования и его эксплуатации                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          | +        | +        |          | +        |
|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>ПК-1.4</b> Способен анализировать техническую документацию, проводить основные инженерные расчеты для подбора оборудования в соответствии с технологическими регламентами и масштабам производства, экологического анализа в практической работе.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | +        | +        | +        | +        | +        |
| 2 | <b>ПК-2</b> Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов.                   | <b>ПК-2.2</b> Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом, использовать современные технические средства для измерения и управления основными параметрами технологических процессов, определения практически важных свойств сырья и продукции.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | +        | +        | +        | +        | +        |
| 3 | <b>ПК-3</b> Способен использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, промышленной безопасности и нормы охраны труда, измерять физические, химические факторы и факторы трудового процесса на рабочих местах.                                                                               | <b>ПК-3.1</b> Способен использовать нормативные документы по вопросам охраны труда, промышленной безопасности, пожарной и электробезопасности.<br><b>ПК-3.2</b> Способен измерять параметры производственного микроклимата и оценивать уровни запыленности и загазованности, шума, вибрации, освещенности рабочих мест, тяжести и напряженности трудового процесса<br><b>ПК-3.3</b> Способен оказывать первую доврачебную помощь пострадавшим при авариях и чрезвычайных ситуациях, эффективно использовать средства защиты от негативных воздействий, проводить качественный и количественный анализ и оценивание риска | +        | +        | +        | +        | +        |

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия

| № п/п | № раздела дисциплины | Тематика практических занятий (семинаров)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Трудоемкость час. |
|-------|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| 1     | 1                    | Общая технологическая схема производства изделий из полимерных материалов. Классификация применяемого оборудования. Оборудование для приема, хранения сырья и внутризаводского транспортирования сырья. Пневмотранспорт. Объемные и весовые дозаторы жидких и сыпучих материалов периодического действия. Выбор оборудования с учетом объемов производства.                                                                                                                                                                                                                        | 3                 |
| 2     | 2                    | Классификация экструдеров. Позиции стран и компаний на мировом рынке экструзионных технологий. Экструдеры с зоной дегазации. Экструдеры со смесительными секциями шнека. Шнеки барьерного типа (шнеки Мейлlefера/Маклиффера). Экструдеры с осциллирующими шнеками. Двухшнековые, дисковые экструдеры. Экструдеры для переработки сырых резиновых смесей.                                                                                                                                                                                                                           | 3                 |
| 3     | 2                    | Принципы выбора экструзионного агрегата. Теория подобия и математическое моделирование при проектировании экструдеров и экструзионных агрегатов. Выбор готовых экструзионных линий и отдельного экструдера. Порядок проверки технического состояния экструдеров, организации их профилактического осмотра, подготовки оборудования к ремонту и приемки его из ремонта. Подготовка заявок на приобретение и ремонт экструдеров. Общая технологическая схема переработки полимерных материалов экструзией и пути повышения экономической и экологической эффективности производства. | 3                 |
| 4     | 3                    | Классификация и техническая характеристика литьевых машин. Позиции стран и компаний на мировом рынке литьевых технологий переработки полимерных материалов. Однопозиционные литьевые машины. Основные узлы конструкции литьевых машин. Приводы шнека. Механизмы смыкания и запираания формы трех- и двухплитных литьевых машин.                                                                                                                                                                                                                                                    | 3                 |
| 5     | 3                    | Гидропривод однопозиционных литьевых машин. Литьевые машины специального назначения.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 3                 |
| 6     | 3                    | Принципы и порядок выбора литьевой машины. Порядок проверки технического состояния литьевых машин, организации их профилактического осмотра, подготовки оборудования к ремонту и приемки его из ремонта. Подготовка заявок на приобретение и ремонт литьевых машин. Общая технологическая схема переработки полимерных материалов литьем под давлением и пути повышения их экономической и экологической эффективности.                                                                                                                                                            | 3                 |
| 7     | 4                    | Защита воздуха от пыли («сухие», «мокрые» способы). Технические средства очистки воздуха от газообразных примесей. Водоснабжение промышленных предприятий и образование сточных вод.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 3                 |
| 8     | 4                    | Способы очистки сточных вод и пути экономии воды. Источники твердых отходов в производстве изделий из полимерных материалов и способы их утилизации.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 3                 |
| 9     | 5                    | Проектирование производств по переработке полимерных материалов (основные понятия и общие сведения). Техно-экономическое обоснование инвестиций. Бизнес-план проекта. Основные исходные данные для проектирования. Выбор места организации производства. Задание на проектирование. Проектная документация и ее согласование. Классификация производств изделий из полимерных материалов по мощности и серийности. Фонды времени работы оборудования. Расчет мощности производства с учетом имеющегося оборудования. Решение обратной задачи.                                      | 4                 |
| 10    | 5                    | Материальные расчеты в производстве изделий из полимерных материалов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 4                 |
|       | Итого                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 32                |

## 5.5. Курсовые проекты

| Самостоятельная работа | Тематика курсовых проектов (работ), расчетно-графических работ, рефератов и др.                           |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Курсовой проект        | Организация производства литьевых изделий в ОАО «Пластик», г. Узловая                                     |
| Курсовой проект        | Организация производства профильно-погонажных изделий в ОАО «Пластик», г. Узловая                         |
| Курсовой проект        | Организация производства гранулированных АБС-пластиков изделий в ОАО «Пластик», г. Узловая                |
| Курсовой проект        | Организация производства труб в ООО «Новомосковский завод полимерных труб»                                |
| Курсовой проект        | Организация производства труб в ООО «Трубопласт», г. Тула                                                 |
| Курсовой проект        | Организация производства литьевых изделий в Новомосковском институте РХТУ им. Д.И. Менделеева             |
| Курсовой проект        | Организация производства профильно-погонажных изделий в Новомосковском институте РХТУ им. Д.И. Менделеева |
|                        | и т.д.                                                                                                    |

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к устному опросу, контрольным работам, индивидуальным заданиям, экзамену
- подготовку к сдаче экзамена (8\_ семестр)

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## 10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

### 11.1. Образовательные технологии

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные

образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение контрольных работ;

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

### **11.4. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

### **11.5. Методические рекомендации для преподавателей**

#### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- 1 изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- 2 логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- 3 возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- 4 опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- 5 тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

## **11.6 Методические указания для студентов**

### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

### **По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий**

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания. При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее суть.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т. е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.

5. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на 10 в соответствующей степени (например, вместо  $24700$  подставить  $2,47 \cdot 10^4$ , вместо  $0,00086$  — число  $0,86 \cdot 10^{-3}$  и т. д.).

6. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Например, расчетная величина вязкости расплава полимера не может быть больше его наибольшей ньютоновской вязкости и т. п.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

### **По подготовке к практическим (семинарским) занятиям.**

Студентам следует:

- приносить с собой рекомендованные преподавателем к конкретному занятию литературу;
- перед занятием по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей теме;
- при подготовке следует обязательно использовать не только лекции, учебную литературу, но и научные статьи, материалы периодической печати, нормативно-правовые акты и пр.;
- теоретический материал следует соотносить с современным состоянием дел, так как в содержании предмета могут появиться изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в ходе самостоятельной работы;
- в ходе занятия не отвлекаться, давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;
- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций);
- в случае затруднений обращаться к преподавателю.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), или не выполнившим рассматриваемые на занятии задания, рекомендуется не позже чем в двухнедельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме занятия.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста, заключается в кавычки, точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

### **11.8. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка



преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## 12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### а) основная литература

| Основная литература                                                                                                                                                                          | Режим доступа      | Обеспеченность |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------|
| Ким В.С., Шерышев М.А. Оборудование заводов пластмасс. – М.: Химия, Колосс, 2008. – 588 с. – Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений.                                   | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| Производство изделий из полимерных материалов: Учеб. пособие /Крыжановский В.К., Кербер М.Л., Бурлов В.В., Панаматченко А.Д. – Под ред. Крыжановского В.К. – СПб.: Профессия, 2008. – 464 с. | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

### б) дополнительная литература

| Дополнительная литература                                                                                                        | Режим доступа      | Обеспеченность |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------|
| Шембель А.С., Антипина О.М. Сборник задач и проблемных ситуаций по технологии переработки пластмасс. – Л.: Химия, 1990. – 272 с. | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

|                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                           |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Шерышев, М.А. Механические расчеты оборудования для переработки пластмасс: учебное пособие / М.А. Шерышев, Н.Н. Ляникова. – — СПб: НОТ, 2014. — 400 с. – [Электронный ресурс] :                                                                                   | ЭБС «Лань» Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/60506">https://e.lanbook.com/book/60506</a> | Да |
| Основы технологии переработки пластмасс: Учебник для вузов / С.В. Власов, Л.Б. Кандырин, В.Н. Кулезнев, А.В. Марков, И.Д. Симонов-Емельянов, П.В. Суриков, О.Б. Ушакова. – Под ред. В.Н. Кулезнёва и В.К. Гусева. – М.: Химия, 2004. – 600 с.                     | Библиотека НИ РХТУ                                                                                        | Да |
| Торнер Р.В., Акутин М.С. Оборудование заводов по переработке пластмасс: Учеб. пособие для вузов. – М.: Химия, 1986. – 400 с.                                                                                                                                      | Библиотека НИ РХТУ                                                                                        | Да |
| Студенческие текстовые документы [Текст] : общие требования к содержанию, оформлению и хранению / сост. А. А. Алексеев, В. И. Журавлев, Е. А. Коробко. - Новомосковск : [б. и.], 2015. - 81 с. - (ФГБОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева. Новомосковский ин-т(филиал). | Библиотека НИ РХТУ                                                                                        | Да |

## 12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.

Презентации к лекциям.

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ, справочные материалы в печатном и электронном виде, альбомы и рекламные проспекты с основными видами и характеристиками полимерных материалов, кафедральная библиотека электронных изданий.

## 12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> .
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс] – Режим доступа:<http://window.edu.ru/> .
3. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева. URL:  
[http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS)
4. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/>.
5. Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань» (Договор № 33.03-Р-2.7-9193/2025 от 18.07.2025 г. ) – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- информационно-методические материалы: учебные и методические пособия в печатном и электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде, альбомы и рекламные проспекты с основными видами и характеристиками полимерных материалов, кафедральная библиотека электронных изданий.

## 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «**Основы проектирования и оборудование предприятий по переработке полимеров**» проводятся в форме аудиторных, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы         | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекционная аудитория №183<br>г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 86                   | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Презентационная техника                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | приспособлено*                                                                                           |
| Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации № 183                  | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | приспособлено*                                                                                           |
| Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся № 183           | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | приспособлено*                                                                                           |
| Учебная лаборатория № 183                                                         | Учебные столы, стулья, доска, мел.<br>Презентационная техника.<br>Прибор ИИРТ-М (показатель текучести расплава термопластов и реология их расплавов), компьютеризированный аппарат для испытания на прочность ZE-400, аппарат для испытания на прочность (растяжение, изгиб, сжатие), прибор для измерения твердости резины (твердость по Шор А), прибор ПТБ-1-2Ж (теплостойкость по Вика), термоформовочная машина D8228 Freilassing для переработки листовых и пленочных материалов методом вакуумного формования с предварительной пневматической вытяжкой заготовок. штангенциркуль                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | приспособлено*                                                                                           |
| Лаборатория полимерных композитов №156                                            | Экструзионная комплектная линия грануляции на базе двухшнекового экструдера SHJ-20, термопластавтомат SSF-52, измельчитель пластмасс BWXFS-230, , пресс гидравлический измерительный ПИИ-500-01С, камера теплота холода CZ-D-225D (Zhong Zhi), прибор XRL-400 для определения показателя текучести термопластов, прибор HDT/Vicat, VHDT 3116 для определения теплостойкости пластмасс и композитов, универсальная электромеханическая испытательная машина РКМ 5.1, станок СТП-20 для нанесения V-и U-образных надрезов на образцы, шлифовально-полировальный станок СШП-230, копёр маятниковый РКМ-К-5,5 по ГОСТ 19109-2017 (метод Изода), копёр маятниковый РКМ-К-5 по ГОСТ 4647-2015 (метод Шарпи) , проектор оптический ПО-5 для контроля качества надрезов, шкаф сушильный ШС-80-01 МК СПУ, весы платформенные R71MD60, весы аналитические HR250A6, термостат циркуляционный, 3D-принтер Neptune 4+ Elegoo | приспособлено*                                                                                           |
| Аудитория для самостоятельной работы студентов<br>Компьютерный класс (ауд. 350-а) | Учебная мебель.<br>Мультимедийное оборудование, экран для проектора Drapen Diplomat; компьютеры - 10 шт. ПК Dell Optiplex 755 (монитор 17"), системный блок, клавиатура, мышь; компьютер преподавателя - 1 шт. Realm MB ASUS AM2 WS Protess/ Athlon 64*2 6000 + / 4 Gb; проектор - Hitachi CP - X 327 разрешение 1024*768; МФУ (принтер - копир - сканер) FS - 1035 MFP/ DP/.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | приспособлено*                                                                                           |
| Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования     | Учебные столы, шкафы, стулья, доска<br>Средства (приборы, стенды), необходимые для проведения профилактического обслуживания учебного оборудования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                          |

\* Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья есть возможность проводить лекционные занятия, практические и лабораторные занятия на 1-ом этаже учебного корпуса. Возле входных дверей в учебные корпуса установлен звонок в дежурную службу. Предусмотрены широкие дверные проемы. Имеются специализированные кабинеты для самостоятельной и индивидуальной работы, оснащенные ПК.

### 13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Ноутбук Acer Extensa 4230 Intel Celeron 2.2ГГц, с оперативной памятью 2 Гбайта, жестким диском 160 Gb с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Проектор Acer P 5270, экран на треноге DA-line

### 13.2. Программное обеспечение

1 Операционная система MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium(бывший DreamSpark – [TheNovomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSparkPremium](#)

<http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcom.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214

2 MSWord, MSeXcel, MSPowerPoint из пакета MSOffice 365 A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium(бывший DreamSpark – [TheNovomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSparkPremium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcom.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcom.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214().

3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNULGPLlicense)

4. AdobeAcrobatReader - ПО [Acrobat Reader DC](#) и мобильное приложение AcrobatReader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

5. Браузер MozillaFireFox (распространяется под лицензией MozillaPublicLicense 2.0 (MPL))

## 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование разделов                                                    | Основные показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Формы и методы контроля и оценки                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Оборудование для приема, хранения, транспортирования и дозирования сырья | <p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-физико-химические процессы при переработке полимерных материалов;</li> <li>- основы проектирования технологических процессов производства изделий из полимерных материалов</li> <li>-источники технической документации на оборудование для переработки полимерных материалов;</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принять решение по оборудованию склада и транспортирования сырья с учетом объемов производства</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-навыками выбора оборудования для производств переработки полимерных материалов с учетом экологических последствий.</li> <li>- навыками поиска нормативных документов по вопросам охраны труда, промышленной безопасности, промышленной санитарии, пожарной и электробезопасности</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <p>Оценка за контрольную работу<br/>оценка за устный опрос,</p> <p>Оценка за экзамен (семестр <u>8</u> )</p> <p>Оценка за курсовой проект (семестр <u>8</u> )</p>  |
| Экструзионное оборудование                                               | <p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-физико-химические процессы при переработке полимерных материалов;</li> <li>-основы проектирования технологических процессов производства изделий из полимерных материалов</li> <li>-конструкцию и принцип работы используемого оборудования при переработке полимерных материалов;</li> <li>-порядок подготовки оборудования к ремонту и его приемки из ремонта;</li> <li>-конструкцию и принцип работы неиспользуемого ранее оборудования</li> <li>-источники технической документации на оборудование для переработки полимерных материалов;</li> <li>-правила безопасной эксплуатации экструзионного и литьевого оборудования.</li> <li>-виды возможного травматизма при эксплуатации экструзионного и литьевого оборудования;</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-составлять график профилактического осмотра оборудования;</li> <li>-рассчитать площади, необходимые для размещения нового оборудования</li> <li>-готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования для переработки полимерных материалов.</li> <li>-использовать правила безопасной эксплуатации экструзионного и литьевого оборудования на примере</li> </ul> | <p>Оценка за контрольную работу,<br/>оценка за устный опрос,</p> <p>Оценка за экзамен (семестр <u>8</u> )</p> <p>Оценка за курсовой проект (семестр <u>8</u> )</p> |

|                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                         | <p>экструдера SHJ-20 и термопластавтомата SSF-52;</p> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-навыками выбора оборудования для производств переработки полимерных материалов с учетом экологических последствий.</li> <li>-навыками проверки технического состояния оборудования для переработки полимерных материалов.</li> <li>-навыками эффективного размещения оборудования с учетом трудозатрат при его обслуживании</li> <li>-навыками выбора оборудования для переработки полимерных материалов.</li> <li>-навыками поиска нормативных документов по вопросам охраны труда, промышленной безопасности, промышленной санитарии, пожарной и электробезопасности</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                              |
| Оборудование для переработки полимерных материалов литьем под давлением | <p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-физико-химические процессы при переработке полимерных материалов;</li> <li>- основы проектирования технологических процессов производства изделий из полимерных материалов</li> <li>-конструкцию и принцип работы используемого оборудования при переработке полимерных материалов;</li> <li>-порядок подготовки оборудования к ремонту и его приемки из ремонта;</li> <li>-конструкцию и принцип работы неиспользуемого ранее оборудования</li> <li>-источники технической документации на оборудование для переработки полимерных материалов;</li> <li>-правила безопасной эксплуатации экструзионного и литьевого оборудования.</li> <li>-виды возможного травматизма при эксплуатации экструзионного и литьевого оборудования;</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-составлять график профилактического осмотра оборудования;</li> <li>-рассчитать площади, необходимые для размещения нового оборудования</li> <li>-готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования для переработки полимерных материалов.</li> <li>-использовать правила безопасной эксплуатации экструзионного и литьевого оборудования на примере на примере экструдера SHJ-20 и термопластавтомата SSF-52;</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-навыками выбора оборудования для производств переработки полимерных материалов с учетом экологических последствий.</li> <li>-навыками проверки технического состояния оборудования для переработки полимерных материалов.</li> <li>-навыками эффективного размещения оборудования с учетом трудозатрат при его обслуживании</li> <li>-навыками выбора оборудования для переработки полимерных материалов.</li> <li>-навыками поиска нормативных документов по вопросам охраны труда, промышленной безопасности, промышленной санитарии, пожарной и электробезопасности</li> </ul> | <p>Оценка за контрольную работу, оценка за устный опрос,</p> <p>Оценка за экзамен (семестр <u>8</u>)</p> <p>Оценка за курсовой проект (семестр <u>8</u>)</p> |
| Охрана окружающей среды при переработке полимерных материалов           | <p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-источники газообразных жидких и твердых отходов</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Оценка за устный опрос,                                                                                                                                      |

|                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                               | <p>при переработке полимерных материалов и примерный их состав;</p> <p>-технические средства очистки воздуха от пыли и вредных газообразных веществ;</p> <p>-технические средства очистки воды и системы водооборотных циклов;</p> <p>-способы утилизации твердых отходов;</p> <p><b>Умеет:</b></p> <p>-использовать правила безопасной эксплуатации экструзионного и литьевого оборудования на примере экструдера SHJ-20 и термопластавтомата SSF-52;</p> <p><b>Владеет:</b></p> <p>-навыками поиска нормативных документов по вопросам охраны труда, промышленной безопасности, промышленной санитарии, пожарной и электробезопасности</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <p>Оценка за экзамен (семестр <u>8</u> )</p> <p>Оценка за курсовой проект (семестр <u>8</u> )</p>                                |
| <p>Основы проектирования производств по переработке полимерных материалов</p> | <p><b>Знает:</b></p> <p>-основы проектирования технологических процессов производства изделий из полимерных материалов;</p> <p>-источники технической документации на оборудование для переработки полимерных материалов;</p> <p><b>Умеет:</b></p> <p>- принять решение по оборудованию склада и транспортирования сырья с учетом объемов производства</p> <p>- составлять график профилактического осмотра оборудования;</p> <p>-рассчитать площади, необходимые для размещения нового оборудования</p> <p>-готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования для переработки полимерных материалов.</p> <p><b>Владеет:</b></p> <p><b>-Владеет:</b></p> <p>-навыками выбора оборудования для производств переработки полимерных материалов с учетом экологических последствий.</p> <p>-навыками проверки технического состояния оборудования для переработки полимерных материалов.</p> <p>-навыками эффективного размещения оборудования с учетом трудозатрат при его обслуживании</p> <p>-навыками выбора оборудования для переработки полимерных материалов.</p> <p>-навыками поиска нормативных документов по вопросам охраны труда, промышленной безопасности, промышленной санитарии, пожарной и электробезопасности</p> | <p>Оценка за устный опрос,</p> <p>Оценка за экзамен (семестр <u>8</u> )</p> <p>Оценка за курсовой проект (семестр <u>8</u> )</p> |

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**Основы проектирования и оборудование предприятий по переработке полимеров**

**1. Общая трудоемкость (з.е./ час): 6/216.**

Формы промежуточной аттестации: курсовой проект, экзамен. Дисциплина изучается в 8 семестре.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «**Основы проектирования и оборудование предприятий по переработке полимеров**» входит в Комплексный модуль по выбору «Технология и переработка полимеров».

Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные в рамках изучения дисциплин: Инженерная и компьютерная графика, Безопасность жизнедеятельности, Электротехника и промышленная электроника, Общая химическая технология, Процессы и аппараты химической технологии, Прикладная механика, Основы экономики и управления производством, Химия полимеров, Физика полимеров, Теоретические основы переработки полимеров, Технология переработки полимеров, Учебная практика, Технологическая (проектно-технологическая) практика, Моделирование химико-технологических процессов, Дисперснонаполненные (или армированные) полимерные материалы, Технология пластмасс (или эластомеров), Специальные методы переработки пластмасс (или Технология резиновых технических изделий) и параллельно изучаемых дисциплин: Системы управления химико-технологическими процессами Основные процессы переработки полимеров, Основы конструирования изделий и оснастки (экструзионной, литьевой или прессовой).

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование представлений обучающегося о проектировании производств переработки полимеров.

Задачи преподавания дисциплины:

- развитие представлений о физико-химических процессах при переработке полимерных материалов и способах их осуществления;
  - приобретение новых знаний конструкций и принципов работы основного и вспомогательного оборудования;
  - приобретение новых знаний путей повышения экономической и экологической эффективности производств переработки полимерных материалов;
  - ознакомление обучающихся с порядком профилактического осмотра оборудования, подготовки оборудования к ремонту и его приемки из ремонта;
  - формирование знаний, умений и навыков, способствующих освоению и эксплуатации нового оборудования;
  - приобретение знаний основ проектирования производств переработки полимерных материалов.
- Главной задачей является повышение чувства гордости за выбранный профиль подготовки.

**4. Содержание дисциплины**

**Оборудование для приема, хранения, транспортирования и дозирования сырья.** Классификация оборудования для переработки полимерных материалов. Оборудование для приема, хранения, внутризаводского/внутрицехового транспортирования и дозирования сырья. Пневмотранспорт. Выбор оборудования с учетом объемов производства.

**Экструзионное оборудование.** Классификация экструдеров и экструзионных линий. Позиции стран и компаний на мировом рынке экструзионных технологий переработки полимерных материалов. Экструдеры с зоной дегазации. Экструдеры со смесительными секциями шнека. Шнеки барьерного типа (шнеки Мейлlefера/Маклифера). Одношнековые экструдеры с осциллирующими шнеками. Двухшнековые экструдеры. Дисковые экструдеры. Экструдеры для переработки сырых резиновых смесей. Теория подобия и математическое моделирование при проектировании экструдеров и экструзионных агрегатов. Принципы и порядок выбора экструдера и экструзионных линий. Порядок проверки технического состояния экструдеров, организации их профилактического осмотра, подготовки оборудования к ремонту и приемки его из ремонта. Содержание основных стадий общей технологической схемы переработки полимерных материалов экструзией в зависимости от мощности производства. Пути повышения экономической эффективности производства. Современный уровень основного и вспомогательного оборудования для переработки полимерных материалов экструзией (в т.ч. по результатам посещения международной выставки «Интерпластика»).

**Оборудование для переработки полимерных материалов литьем под давлением.** Классификация и техническая характеристика литьевых машин. Позиции стран и компаний на мировом рынке литьевых технологий переработки полимерных материалов. Однопозиционные литьевые машины. Основные узлы конструкции литьевых машин. Приводы шнека. Механизмы смыкания и запираания формы трех- и двухплитных литьевых машин. Гидропривод литьевых машин. Литьевые машины специального назначения. Принципы и порядок выбора литьевой машины. Порядок проверки технического состояния литьевых машин,

организации их профилактического осмотра, подготовки оборудования к ремонту и приемки его из ремонта. Содержание основных стадий общей технологической схемы переработки полимерных материалов литьем под давлением в зависимости от мощности производства. Пути повышения экономической эффективности производства. Современный уровень основного и вспомогательного оборудования для переработки полимерных материалов литьем под давлением (в т.ч. по результатам посещения международной выставки «Интерпластика»).

**Охрана окружающей среды при переработке полимерных материалов.** Способы очистки воздуха от пыли. Способы очистки воздуха от вредных газообразных веществ. Возможные схемы водооборотных циклов. Источники твердых отходов в производстве изделий из полимерных материалов и способы их утилизации.

**Основы проектирования производств по переработке полимерных материалов.** Проектирование: основные понятия и общие сведения. Техничко-экономическое обоснование инвестиций. Бизнес-план проекта. Основные исходные данные для проектирования. Выбор места организации производства изделий из полимерных материалов. Задание на проектирование. Проектная документация и ее согласование. Классификация производств изделий из полимерных материалов по мощности и серийности. Фонды времени работы оборудования. Расчет мощности производства с учетом имеющегося оборудования. Решение обратной задачи. Компонентные решения. Материальные расчеты в производстве изделий из полимерных материалов.

## **5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

**ПК-1** Способен осуществлять контроль соблюдения технологических параметров в пределах, утвержденных технологическим регламентом, принимать меры по устранению причин, вызывающих отклонение от норм технологического регламента, обеспечивать подготовку технологического оборудования к проверке и ремонту

**ПК-1.2** Способен проверять техническое состояние, проводить профилактические осмотры и обслуживание оборудования, включая подготовку к ремонтам

**ПК-1.3** Демонстрирует готовность к освоению нового оборудования и его эксплуатации

**ПК-1.4** Способен анализировать техническую документацию, проводить основные инженерные расчеты для подбора оборудования в соответствии с технологическими регламентами и масштабом производства

**ПК-2** Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов.

**ПК-2.2** Способен обосновывать и принимать технические решения при выборе технологических операций в ходе разработки технологических процессов, учитывать экологические последствия применения конкретных технологий и технических средств

**ПК-3** Способен использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, промышленной безопасности и нормы охраны труда, измерять физические, химические факторы и факторы трудового процесса на рабочих местах.

**ПК-3.1** Способен использовать нормативные документы по вопросам охраны труда, промышленной безопасности, промышленной санитарии, пожарной и электробезопасности.

**ПК-3.2** Способен измерять параметры производственного микроклимата и оценивать уровни запыленности и загазованности, шума, вибрации, освещенности рабочих мест, тяжести и напряженности трудового процесса

**ПК-3.3.** Способен оказывать первую доврачебную помощь пострадавшим при авариях и чрезвычайных ситуациях, эффективно использовать средства защиты от негативных воздействий, проводить качественный и количественный анализ и оценивание риска

### **Знать:**

- физико-химические процессы при переработке полимерных материалов;
- источники газообразных жидких и твердых отходов при переработке полимерных материалов и примерный их состав;
- технические средства очистки воздуха от пыли и вредных газообразных веществ;
- технические средства очистки воды и системы водооборотных циклов;
- способы утилизации твердых отходов;
- основы проектирования технологических процессов производства изделий из полимерных материалов;
- конструкцию и принцип работы используемого оборудования при переработке полимерных материалов;
- порядок подготовки оборудования к ремонту и его приемки из ремонта;
- конструкцию и принцип работы неиспользуемого ранее оборудования
- источники технической документации на оборудование для переработки полимерных материалов;
- правила безопасной эксплуатации экструзионного и литьевого оборудования.
- виды возможного травматизма при эксплуатации экструзионного и литьевого оборудования;

### **Уметь:**

- принять решение по оборудованию склада и транспортирования сырья с учетом объемов производства.
- составлять график профилактического осмотра оборудования;
- рассчитать площади, необходимые для размещения нового оборудования.



-готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования для переработки полимерных материалов.  
 -использовать правила безопасной эксплуатации экструзионного и литьевого оборудования на примере экструдера SHJ-20 и термопластавтомата SSF-52.

**Владеть:**

-навыками выбора оборудования для производств переработки полимерных материалов с учетом экологических последствий.  
 -навыками проверки технического состояния оборудования для переработки полимерных материалов.  
 -навыками эффективного размещения оборудования с учетом трудозатрат при его обслуживании;  
 -навыками выбора оборудования для переработки полимерных материалов.  
 -навыками поиска нормативных документов по вопросам охраны труда, промышленной безопасности, промышленной санитарии, пожарной и электробезопасности

**6. Виды учебной работы и их объем**

*Семестр \_8\_*

| Вид учебной работы                             | Объем       |            |
|------------------------------------------------|-------------|------------|
|                                                | з.е.        | акад. ч.   |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>           | <b>6</b>    | <b>216</b> |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b> | <b>1,78</b> | <b>64</b>  |
| Лекции                                         |             | 32         |
| Практические занятия (ПЗ)                      |             | 32         |
| Лабораторные работы (ЛР)                       |             | -          |
| <b>Самостоятельная работа:</b>                 | <b>2,22</b> | <b>80</b>  |
| Проработка лекционного материала               |             | 40         |
| Подготовка к лабораторным занятиям             |             | 40         |
| <b>Форма (ы) контроля:</b>                     | экзамен     |            |
| Подготовка к экзамену                          | <b>1</b>    | 36         |
| Выполнение курсового проекта                   | <b>1</b>    | 36         |

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

**Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»  
(Новомосковский институт РХТУ им.Д.И.Менделеева)**

**УТВЕРЖДАЮ**

Зам. директора по учебной и научной  
работе Новомосковского института  
РХТУ им. Д.И. Менделеева

\_\_\_\_\_ А.В.ОВЧАРОВ  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Основные процессы переработки полимеров»**

**Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология**

**Направленность (профиль): Химическая технология. Органический профиль**

Квалификация: бакалавр

**Форма обучения**

*очная*

**Новомосковск – 2025**

## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **1.1. Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы практики составляют:

Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 02.07.2021) "Об образовании в Российской Федерации"(с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2021);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 06.04.2021 г N 245;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 7 августа 2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19 августа 2020 г. N 59336);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Рабочая программа дисциплины (далее – Программа, РПД) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 7 августа 2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19 августа 2020 г. N 59336) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Технология композиционных материалов и малотоннажного синтеза» НИРХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт).

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## **2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения дисциплины является формирование базовых представлений обучающегося об основных методах переработки полимерных материалов.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- приобретение знаний о сущности основных методов переработки полимеров;
- приобретение знаний об устройстве и принципе работы основного перерабатывающего оборудования
- формирование и развитие умений управления технологическими процессами переработки полимерных материалов;
- формирование творческого подхода к реализации на практике известных методов переработки полимерных материалов;
- приобретение и формирование практических навыков работы на основных видах оборудования;
- приобретение навыков по выбору основного оборудования и технологических параметров процессов переработки полимерных материалов.

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Основные процессы переработки полимеров** входит в Комплексный модуль по выбору «Технология и переработка полимеров». Является обязательной для освоения на 4 курсе, 8 семестр

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Высшая математика, Физика, Органическая химия, Процессы и аппараты химической технологии, Прикладная механика, Безопасность жизнедеятельности, Химия полимеров, Физика полимеров, Теоретические основы переработки полимеров, Технология переработки полимеров, Модификация полимеров, Технология пластмасс Технология (эластомеров Дисперснонаполненные полимерные материалы (Армированные полимерные материалы), Учебная практика, Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая).

### 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

#### Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

| Задача профессиональной деятельности                              | Объект или область знания                                                                                                                                                              | Код и наименование ПК                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Код и наименование индикатора достижения ПК                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Технологический тип задач профессиональной деятельности</b>    |                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Управление технологическими процессами промышленного производства | Оборудование, технологические процессы промышленные системы получения веществ, материалов. Методы и средства диагностики контроля технического состояния технологического оборудования | <b>ПК-1</b> Способен осуществлять контроль соблюдения технологических параметров в пределах утвержденных технологическим регламентом, принимать меры по устранению причин, вызывающих отклонение от норм технологического регламента, обеспечивать подготовку технологического оборудования к проверке и ремонту | <b>ПК-1.1</b> Способен настраивать и проводить проверку оборудования<br><b>ПК-1.5</b> Способен выявлять и устранять отклонения от регламентных режимов работы основного технологического оборудования.<br><b>ПК-1.6</b> Готов использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации выпускаемой продукции, применять элементы экологического анализа в практической работе.                                                         | ПС: 19.002 «Специалист по химической переработке нефти, газа и химического сырья»<br>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки |
| Управление технологическими процессами промышленного производства | Оборудование, технологические процессы промышленные системы получения веществ, материалов. Методы и средства диагностики контроля технического состояния технологического оборудования | <b>ПК-2</b> Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров технологического процесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов.    | <b>ПК-2.1</b> Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом, использовать современные технические средства для измерения и управления основными параметрами технологических процессов, определения практически важных свойств сырья и продукции.<br><b>ПК-2.4</b> Способен проводить анализ материалов на стадиях входного, текущего технологического и заключительного контроля и осуществлять оценку получаемых результатов. | ПС: 19.002 «Специалист по химической переработке нефти, газа и химического сырья»<br>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки |

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

**Знать:**

- основные методы переработки полимерных материалов
- основные технологические параметры процессов переработки полимеров
- основные технологические свойства полимерных материалов
- нормативные документы по качеству и сертификации полимерных материалов и изделий из них

**Уметь:**

- устанавливать режимы работы технологического оборудования
- применять нормативно-техническую документацию в практической деятельности
- разрабатывать технологические схемы переработки полимеров
- проводить анализ исходного полимерного сырья и готовой продукции, оценивать результаты анализа

**Владеть:**

- методами устранения отклонений от режимов работы технологического оборудования
- практическими навыками по выбору технологических параметров процессов переработки полимерных материалов
- навыками использования нормативных документов по качеству продуктов и изделий из полимерных материалов в практической деятельности.
- практическими навыками оценки свойств исходного полимерного сырья и готовой продукции

## 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

*Семестр \_8\_*

| Вид учебной работы                   | Объем       |            |
|--------------------------------------|-------------|------------|
|                                      | з.е.        | акад. ч.   |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b> | <b>5</b>    | <b>180</b> |
| <b>Контактная работа:</b>            | <b>2,22</b> | <b>80</b>  |
| Лекции                               |             | 32         |
| Практические занятия (ПЗ)            |             | 16         |
| Лабораторные работы (ЛР)             |             | 32         |
| <b>Самостоятельная работа:</b>       | <b>1,78</b> | <b>64</b>  |
| Проработка лекционного материала     |             | 15         |
| Подготовка к лабораторным занятиям   |             | 25         |
| Подготовка к контрольным пунктам     |             | 24         |
| <b>Форма (ы) контроля:</b>           | Экзамен     |            |
| Подготовка к экзамену                | <b>1</b>    | <b>36</b>  |

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п | Раздел дисциплины                                                            | ак. часов |        |            |             |             |
|-------|------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------|------------|-------------|-------------|
|       |                                                                              | Всего     | Лекции | Прак. зан. | Лаб. работы | Сам. работа |
| 1.    | <b>Тема 1.</b> Общая технологическая схема переработки полимерных материалов | 13        | 2      | 1          | 4           | 6           |
| 2     | <b>Тема 2.</b> Экструзия . Грануляция.                                       | 12        | 2      | 1          | 4           | 4           |
| 3     | <b>Тема 3.</b> Экструзия труб и шлангов                                      | 14        | 2      | 2          | 8           | 6           |
| 4.    | <b>Тема 4.</b> Экструзия листов.                                             | 18        | 2      | 2          | 8           | 6           |
| 5     | <b>Тема 5.</b> Экструзия пленок рукавным методом                             | 13        | 4      | 2          | -           | 6           |

|    |                                                                         |            |           |           |           |           |
|----|-------------------------------------------------------------------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 6  | <b>Тема 6.</b> Производство пленок плоско - щелевым методом             | 13         | 4         | 2         | -         | 6         |
| 7  | <b>Тема 7.</b> Экструзионно - выдувное формование изделий. Созкструзия. | 10         | 2         | 2         | -         | 6         |
| 8  | <b>Тема 8.</b> Вальцевание. Каландрование.                              | 12         | 2         | 1         | 4         | 6         |
| 9  | <b>Тема 9.</b> Формование изделий из листовых материалов.               | 12         | 2         | 1         | 4         | 6         |
| 10 | <b>Тема 10.</b> Прессование реактопластов                               | 11         | 4         | 1         | -         | 6         |
| 11 | <b>Тема 11.</b> Литье под давлением реактопластов                       | 11         | 4         | 1         | -         | 6         |
| 12 | Подготовка к экзамену                                                   | 36         |           |           |           |           |
|    | <b>ИТОГО</b>                                                            | <b>180</b> | <b>32</b> | <b>16</b> | <b>32</b> | <b>64</b> |

## 6.2. Содержание разделов дисциплины

| № раздела | Наименование раздела дисциплины                                         | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.        | Введение. Общая технологическая схема переработки полимерных материалов | Назначение и краткое содержание дисциплины, взаимосвязь ее с другими дисциплинами, преподаваемыми в вузе. Классификация оборудования (подготовительное, формующее). Общая технологическая схема переработки полимерных материалов. Классификация методов переработки полимерных материалов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 2.        | Экструзия. Грануляция.                                                  | Целесообразность, способы, виды гранул, технологические параметры процесса. Гранулирование термопластов резкой гранул в водной среде. Гранулирование термопластов в воздушной среде. Гранулирование термопластов резкой охлажденных прутков. Техническая характеристика грануляторов. Головки гранулирующие (ножевые): конструкция, общие требования к конструкции головки и фильеры.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 3.        | Экструзия труб и шлангов                                                | Экструзия труб и шлангов, перерабатываемые материалы, схема агрегатной линии и краткое описание ее работы. Калибрующие устройства, схемы (для калибрования по наружному и внутреннему диаметру трубы), вспомогательное оборудование, технологические параметры процесса, условное обозначение и техническая характеристика трубных линий. Трубные головки: классификация, конструкция, общие требования к конструкции, методы ликвидации линий спаев потоков. Дефекты труб, их причины и способы устранения.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 4         | Экструзия листов.                                                       | Ассортимент листов и перерабатываемые материалы, схема агрегатной линии и краткое описание ее работы, вспомогательное оборудование, технологические параметры процесса, условное обозначение и техническая характеристика агрегатных линий. Листовальные головки: общие требования к конструкции, схемы головок и их краткое описание, способы выравнивания потока. Дефекты экструзионных листов, их причины и способы устранения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 5         | Экструзия пленок рукавным методом.                                      | <p>Ассортимент пленок и перерабатываемые материалы, методы получения пленок (кратко), схемы формования пленок рукавным методом и их сравнительная характеристика, технологические параметры процесса, вспомогательное оборудование, условное обозначение и техническая характеристика агрегатов для получения пленок рукавным методом.</p> <p>Технологический процесс формования пленок рукавным методом: основные стадии; влияние температурного режима стадии пластфикации материала на ориентацию макромолекул в получаемой пленке, возможные поверхностные дефекты, прозрачность и блеск, линия кристаллизации, конус раздува. Степень (коэффициент) раздува, степень продольной вытяжки, характер изменения прочности пленки и относительного удлинения при разрыве в продольном и поперечном направлениях при увеличении степени раздува и степени продольной вытяжки. Преимущества и недостатки воздушного охлаждения рукава, целесообразность и способы интенсификации процесса охлаждения рукава.</p> <p>Кольцевые головки для производства пленок рукавным методом: классификация, конструкции, общие требования к конструкции, способы устранения разнотолщинности пленок.</p> |

|    |                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                            | Нанесение кабельной изоляции методом экструзии: целесообразность, перерабатываемые материалы, схема кабельного агрегата и его краткое описание, схема кабельной головки, технологические параметры процесса и их влияние на качество продукции.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 6  | Производство пленок плоско-щелевым способом.               | <p>Схемы агрегатных линий и их краткое описание, технологические параметры процесса и их влияние на качество продукции, понятия «воздушный нож» и «электростатический прижим»</p> <p>Плоско-щелевые головки для производства листов и пленок: общие требования к конструкции, схемы головок и их краткое описание, способы выравнивания потока.</p> <p>Производство ориентированных пленок (общие сведения): целесообразность и применение. Перерабатываемые материалы, способы вытяжки (кратко), целесообразность фиксации ориентированной полимерной структуры в пленке, технологические параметры процесса, схема агрегатной линии для производства ориентированной полипропиленовой пленки и ее краткое описание.</p> <p>Производство ориентированной ПЭТФ-пленки: сема агрегатной линии и ее краткое описание, целесообразность использования «длинного трубопровода расплава», технологические параметры процесса и их влияние на степень ориентации макромолекул полимера, узел поперечной ориентации пленки (схема, принцип работы, клуппный зажим), применение пленки</p> <p>Дефекты экструдированных пленок, их причины и способы устранения.</p> <p>Нанесение полимерных покрытий методом экструзии (ламинирование): целесообразность, принципиальная схема процесса и ее краткое описание.</p> |
| 7  | Экструзионно-выдувное формование изделий.<br>Созэкструзия. | <p>Сущность и практическая значимость процесса получения изделий экструзионно-выдувным методом. Перерабатываемые материалы, краткое описание основных стадий, схема раздува заготовок, технологические параметры процесса и их влияние на качество продукции.</p> <p>Экструзионно - выдувное оборудование: схема агрегата и его краткое описание, конструкции головок и их краткое описание, техническая характеристика выдувных агрегатов. Дефекты экструзионно-выдувных изделий, их причины и способы устранения.</p> <p>Созэкструзия: сущность и назначение процесса, преимущества перед клеевым способом получения двухслойных листов и пленок, роль адгезии полимеров друг к другу и способы ее повышения (кратко), способы созэкструзии, схемы головок для получения двухслойных листов и пленок, технологические параметры процесса и их влияние на качество продукции.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 8  | Вальцевание.<br>Каландрование.                             | <p>Сущность процесса вальцевания, назначение, схема, основные операции и технологические параметры процесса, распределение линейных скоростей и давлений в межвалковом зазоре, распорные усилия и их зависимость от вязкости перерабатываемого материала и диаметра валков.</p> <p>Сущность процесса каландрования, назначение, схема, основные операции и технологические параметры процесса, каландровый эффект распределение линейных скоростей и давлений в межвалковом зазоре, распорные усилия и их зависимость от вязкости перерабатываемого материала и диаметра валков</p> <p>Математическое описание процесса переработки полимерных материалов на валковых машинах Расчет технологических процессов.</p> <p>Технология производства каландрованной ПВХ – пленки.</p> <p>Дефекты каландрованных изделий, их причины и способы устранения.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 9  | Формование изделий из листовых материалов.                 | <p>Классификация и сущность формования изделий из листовых термопластов. Упаковка изделий в термоусаживающуюся пленку.</p> <p>Способы термоформования изделий из листовых термопластов. Основные операции процесса термоформования. Технологические параметры и их влияние на качество продукции.</p> <p>Дефекты термоформованных изделий из листовых материалов, их причины и способы устранения. Расчет технологического процесса.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 10 | Прессование реактопластов.                                 | <p>Общие сведения о составе реактопластов. Классификация реактопластов. Методы переработки реактопластов. Общая технологическая схема переработки реактопластов.</p> <p>Технологические свойства реактопластов: текучесть по Рашигу, содержание влаги и летучих, время отверждения по конусному стаканчику, степень отверждения, таблетированность, сыпучесть, объемные характеристики (насыпная плотность, удельный объем, коэффициент уплотнения, методы их оценки), влияние на перерабатываемость. Усадка. Пластометрические свойства реактопластов, их определение и практическая значимость.</p> <p>Основные операции процесса прессования. Таблетирование и предварительный подогрев: целесообразность, основные технологические параметры. Формование: сущность процесса, подпрессовки, технологические параметры и их влияние на качество продукции. Дефекты прессовых изделий, их причины и способы устранения.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 11 | Литье под давлением                                        | Литье под давлением реактопластов (общие сведения): сущность,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|  |               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | реактопластов | <p>практическая значимость и недостатки процесса, перерабатываемые материалы, схемы литья с плунжерной и червячной пластикацией и их краткое описание (с обычным центральным литником), сравнительная характеристика литьевых машин с червячной и шнековой пластикацией перерабатываемого материала.</p> <p>Способы инжекционного формования изделий из реактопластов: классификация, варианты холодноканального формования и их краткое описание, Диаграмма изменения температуры перерабатываемого материала при различных способах формования, сравнительная характеристика.</p> <p>Инжекционное прессование реактопластов: сущность, схема и краткое описание процесса с обычным центральным литником, преимущества в сравнении с инжекционным формованием изделий и прямым прессованием, классификация способов инжекционного прессования (кратко).</p> <p>Метод высокотемпературного литья реактопластов: сущность метода, схема литьевой формы, достоинства и недостатки.</p> |
|--|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| -№              | В результате прохождения практики студент должен:                                                                                   | Раздел<br>1 | Раздел<br>2 | Раздел<br>3 | Раздел<br>4 | Раздел<br>5 | Раздел<br>6 | Раздел<br>7 | Раздел<br>8 | Раздел<br>9 | Раздел<br>10 | Раздел<br>11 |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|
| <b>Знать</b>    |                                                                                                                                     |             |             |             |             |             |             |             |             |             |              |              |
| 1               | - основные методы переработки полимерных материалов                                                                                 | +           | +           | +           | +           | +           | +           | +           | +           | +           | +            | +            |
| 2               | - основные технологические параметры процессов переработки полимеров                                                                |             | +           | +           | +           | +           | +           | +           | +           | +           | +            | +            |
| 3               | - основные технологические свойства полимерных материалов                                                                           | +           | +           | +           | +           | +           | +           | +           | +           | +           | +            | +            |
| 4               | - нормативные документы по качеству и сертификации полимерных материалов и изделий из них                                           | +           | +           | +           | +           | +           | +           | +           | +           | +           | +            | +            |
| <b>Уметь:</b>   |                                                                                                                                     |             |             |             |             |             |             |             |             |             |              |              |
| 18              | -устанавливать режимы работы технологического оборудования-                                                                         |             | +           | +           | +           | +           | +           | +           | +           | +           | +            |              |
| 19              | применять нормативно-техническую документацию в практической деятельности-                                                          | +           | +           | +           | +           | +           | +           | +           | +           | +           | +            | +            |
| 20              | - разрабатывать технологические схемы переработки полимеров                                                                         | +           | +           | +           | +           | +           | +           | +           | +           | +           | +            | +            |
| 21              | проводить анализ исходного полимерного сырья и готовой продукции и оценивать результаты анализа                                     | +           | +           | +           | +           | +           | +           | +           | +           | +           | +            | +            |
| <b>Владеть:</b> |                                                                                                                                     |             |             |             |             |             |             |             |             |             |              |              |
| 33              | методами устранения отклонений от режимов работы технологического оборудования                                                      |             | +           | +           | +           | +           | +           | +           | +           | +           | +            | +            |
| 34              | практическими навыками по выбору технологических параметров процессов переработки полимерных материалов                             |             | +           | +           | +           | +           | +           | +           | +           | +           | +            | +            |
| 35              | навыками использования нормативных документов по качеству продуктов и изделий из полимерных материалов в практической деятельности. | +           | +           | +           | +           | +           | +           | +           | +           | +           | +            | +            |
| 36              | практическими навыками оценки свойств исходного полимерного сырья и готовой продукции                                               | +           | +           | +           | +           | +           | +           | +           | +           | +           | +            | +            |

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:



|   | Код и наименование компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                  | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                     | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 | Раздел 5 | Раздел 5 | Раздел 6 | Раздел 7 | Раздел 8 |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 2 | <b>ПК-1</b> Способен осуществлять контроль соблюдения технологических параметров в пределах, утвержденных технологическим регламентом, принимать меры по устранению причин, вызывающих отклонение от норм технологического регламента, обеспечивать подготовку технологического                 | <b>ПК-1.5</b> Способен выявлять и устранять отклонения от регламентных режимов работы основного технологического                                                                                                                                                         |          | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        |
|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>ПК-1.6</b> Готов использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации выпускаемой продукции, применять элементы экологического анализа в практической работе.                                                                                | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        |
| 1 | <b>ПК-2</b> Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов. | <b>ПК-2.1</b> Способен осуществлять технологический процесс соответствии с регламентом использовать современные технические средства для измерения и управления основными параметрами технологических процессов определения практических важных свойств сырья продукции. | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        |
|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>ПК-2.4</b> Способен проводить анализ материалов на стадиях входного, текущего технологического и заключительного контроля и осуществлять оценку получаемых результатов.                                                                                               | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        |

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия

| № п/п | № раздела дисциплины | Тематика практических занятий (семинаров)                                                                                           | Часы |
|-------|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1     | 1                    | Общая технологическая схема переработки полимеров. Классификация методов переработки.                                               | 1    |
|       | 2                    | Экструзия. Грануляция.                                                                                                              | 1    |
|       | 3                    | Экструзия труб и шлангов                                                                                                            | 2    |
|       |                      | Экструзия листов                                                                                                                    | 2    |
| 2     | 5                    | Технологический процесс формования пленок рукавным методом. Схема агрегатной линии для производства ориентированной ПП-пленки       | 2    |
| 3     | 6                    | Производство пленок плоско-щелевым методом. Производство ориентированной ПЭТФ-пленки: схема агрегатной линии и ее краткое описание. | 2    |
| 4     | 7                    | Экструзионно - выдувное формование изделий. Созкструзия.                                                                            | 2    |
|       | 8                    | Вальцевание. Каландрование.                                                                                                         | 1    |
|       | 9                    | Формование изделий из листовых материалов                                                                                           | 1    |
| 5     | 10                   | Прессование реактопластов                                                                                                           | 1    |
| 6     | 11                   | Литье под давлением реактопластов                                                                                                   | 1    |

### 8.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине **«Основные процессы переработки полимеров»**, позволяет освоить методы экспериментальных исследований, технику лабораторных работ.

Лабораторный практикум включает выполнение 8 лабораторных работ.

### Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ                                                          | Часы |
|-------|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1.    | 1                    | Входной контроль качества исходного сырья. Определение технологических свойств полимеров | 4    |
| 2.    | 2                    | Гранулирование термопластов.                                                             | 4    |
| 3.    | 3                    | Экструзия прутка. Определение производительности экструдера.                             | 4    |
| 4.    | 3                    | Исследование влияния технологических параметров экструзии на свойства готового изделия   | 4    |
| 5.    | 4                    | Экструзия листа. Определение физико-механических свойств готового изделия                | 4    |
| 6.    | 4                    | Составление технологических карт на изделие («лист», трубка и др.) 2                     | 4    |
| 7.    | 8                    | Вальцевание. Каландрование                                                               | 4    |
| 8.    | 9                    | Получение термоформованных изделий из листовых термопластов.                             | 4    |
|       |                      | Всего                                                                                    | 32   |

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к устному опросу, выполнению контрольных работ, подготовку к лабораторным (8\_ семестр) по дисциплине.
- подготовку к сдаче экзамена (8\_ семестр)

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## 10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

### 11.1. Образовательные технологии

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных

форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение контрольных работ;

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

### **11.4. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

### **11.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

### **11.6. Методические рекомендации для преподавателей**

#### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период

следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- 1 изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- 2 логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- 3 возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- 4 опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- 5 тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **Организация лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить 7 лабораторных работ в рамках календарного плана занятий.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструктажа.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого халата.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

- а) подготовлен протокол текущей работы, подготовка включает: название работы, цель работы, схему установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал (в качестве лабораторного журнала студент использует общую тетрадь) или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

в) имеется более двух несданных ранее выполненных работ.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

7. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) что и каким методом измерялось,

б) при каких условиях;

б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты.

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.

2. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – руководитель ОПОП.

3. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

## **11.7. Методические указания для студентов**

### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

### **По подготовке к практическим (семинарским) занятиям.**

Студентам следует:

- приносить с собой рекомендованные преподавателем к конкретному занятию литературу;
- перед занятием по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей теме;
- при подготовке следует обязательно использовать не только лекции, учебную литературу, но и научные статьи, материалы периодической печати, нормативно-правовые акты и пр.;
- теоретический материал следует соотносить с современным состоянием дел, так как в содержании предмета могут появиться изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в ходе самостоятельной работы;
- в ходе занятия не отвлекаться, давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;
- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций);
- в случае затруднений обращаться к преподавателю.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), или не выполнившим рассматриваемые на занятии задания, рекомендуется не позже чем в двухнедельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме занятия.

### **По подготовке к лабораторному практикуму**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить 5 лабораторных работ в рамках календарного плана занятий.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

- а) а) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, цель работы, схема установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;
- б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;
- в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

- а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,
- б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;
- в) отсутствует белый халат.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

8. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и физических констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов. В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

- а) что и каким методом измерялось,
- б) при каких условиях;
- б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

- а) результатов работы,
- б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,
- в) правильности построения графиков,
- г) оформления работы и выводов.

Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

## **11.8. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и

специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы.

Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## 12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### а) основная литература

| Основная литература                                                                                                                                                                                       | Режим доступа      | Обеспеченность |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------|
| Производство изделий из полимерных материалов: Учебное пособие для вузов / Крыжановский В.К., Кербер М.Л., Бурлов В.В., Паниматченко А.Д. – Под ред. Крыжановского В.К. – СПб.: Профессия, 2008. – 464 с. | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| Садова А.Н., Бортников В.Г., Заикин А.Е. и др Практикум по технологии переработки и испытаниям полимеров и композиционных материалов: учебное пособие – М.: Колосс, 2011.– 302 с.                         | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

### б) дополнительная литература

| Дополнительная литература                                                                                                                                                                                                                    | Режим доступа                                                                                           | Обеспеченность |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Шерышев, М.А. Производство изделий из полимерных листов и пленок [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.А. Шерышев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : НОТ, 2011. — 556 с.                                                             | ЭБС «Лань» Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/4292">https://e.lanbook.com/book/4292</a> | Да             |
| Литье под давлением термопластов [Текст] : научное издание / Ю. П. Ложечко. - СПб. : Профессия, 2010. - 219 с. -                                                                                                                             | Библиотека НИ РХТУ                                                                                      | Да             |
| Основы технологии переработки пластмасс: Учебник для вузов / С.В. Власов, Л.Б. Кандырин, В.Н. Кулезнев, А.В. Марков, И.Д. Симонов-Емельянов, П.В. Суриков, О.Б. Ушакова. – Под ред. В.Н. Кулезнёва и В.К. Гусева. – М.: Химия, 2004. – 600 с | Библиотека НИ РХТУ                                                                                      | Да             |
| Швецов Г.А., Алимова Д.У., Барышникова М.Д. Технология переработки пластических масс: учебное пособие.- Л.: Химия, 1988.—512с.                                                                                                               | Библиотека НИ РХТУ                                                                                      | Да             |
| Свойства пластических масс. Показатель текучести расплава термопластов. Усадка: Учебное пособие / ФГБОУ ВО «РХТУ им. Д.И. Менделеева», Новомосковский ин-т (филиал). Сост.: Алексеев А.А., Коробко Е.А., Алексеев                            | Библиотека НИ РХТУ                                                                                      | Да             |



|                                                                                                                                                                                                                                            |                    |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----|
| А.А. мл., Чернышова В.Н., Алексеев П.А. Новомосковск, 2016. – 56 с.                                                                                                                                                                        |                    |    |
| Свойства пластических масс. Испытания на растяжение, изгиб, удар и теплостойкость: Учебное пособие / ФГБОУ ВО «РХТУ им. Д.И. Менделеева», Новомосковский институт (филиал). Сост.: Алексеев А.А., Коробко Е.А. Новомосковск, 2021. – 80 с. | Библиотека НИ РХТУ | Да |

## 12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Раздаточный иллюстративный материал к лекциям

Презентации к лекциям

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ, справочные материалы в печатном и электронном виде, альбомы и рекламные проспекты с основными видами и характеристиками полимерных материалов, кафедральная библиотека электронных изданий.

## 12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/>
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://window.edu.ru/>.
3. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева. URL: [http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS)
4. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/>.
5. Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань» (Договор № 33.03-Р-2.7-9193/2025 от 18.07.2025 г.) – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- информационно-методические материалы: учебные и методические пособия в печатном и электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде, альбомы и рекламные проспекты с основными видами и характеристиками полимерных материалов, кафедральная библиотека электронных изданий.

## 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине **«Основные процессы переработки полимеров»** проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекционная аудитория №183<br>г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 86           | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Презентационная техника              | приспособлено*                                                                                           |
| Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации № 183          | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника   | приспособлено*                                                                                           |
| Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся № 183   | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника   | приспособлено*                                                                                           |

|                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |
|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Учебная лаборатория № 183                                                              | Учебные столы, стулья, доска, мел.<br>Презентационная техника.<br>Приборы для контроля качества сырья и продукции: прибор ИИРТ-М (показатель текучести расплава термопластов), весы электронные, сушильный шкаф, прибор ПТБ-1-2Ж (теплостойкость по Вика в жидкой среде), компьютеризированный аппарат для испытания на прочность (компьютеризированная разрывная машина ZE-400), аппарат для испытания на прочность (растяжение, изгиб, сжатие)-машина РИМ-100, прибор для измерения твердости резины (твердомер по Шор А.), штангенциркуль, термоформовочная машина D8228 Freilassing для переработки листовых и пленочных материалов методом вакуумного формования с предварительной пневматической вытяжкой заготовок                                                                                                                                                      | приспособлено* |
| Лаборатория полимерных композитов №156                                                 | Экструзионная комплектная линия грануляции на базе двухшнекового экструдера SHJ-20, термопластавтомат SSF-52, измельчитель пластмасс BWXFS-230, , пресс гидравлический измерительный ПГИ-500-01С, камера теплехолода CZ-D-225D (Zhong Zhi), прибор XRL-400 для определения показателя текучести термопластов, прибор HDT/Vicat, VHDT 3116 для определения теплостойкости пластмасс и композитов, универсальная электромеханическая испытательная машина РКМ 5.1, станок СТП-20 для нанесения V-и U-образных надрезов на образцы, шлифовально-полировальный станок СШП-230, копёр маятниковый РКМ-К-5,5 по ГОСТ 19109-2017 (метод Изода), копёр маятниковый РКМ-К-5 по ГОСТ 4647-2015 (метод Шарпи) , проектор оптический ПО-5 для контроля качества надрезов, шкаф сушильный ШС-80-01 МК СПУ, весы платформенные R71MD60, весы аналитические HR250A6, термостат циркуляционный | приспособлено* |
| Аудитория для самостоятельной работы обучающихся<br>Компьютерный класс<br>(ауд. 350-а) | Учебная мебель.<br>Мультимедийное оборудование, экран для проектора Drapen Diplomat; компьютеры - 10 шт. ПК Dell Optiplex 755 (монитор 17"), системный блок, клавиатура, мышь; компьютер преподавателя - 1 шт. Realm MB ASUS AM2 WS Protess/ Athlon 64*2 6000 + / 4 Gb; проектор - Hitachi CP - X 327 разрешение 1024*768; МФУ (принтер - копир - сканер) FS - 1035 MFP/ DP/.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | приспособлено* |
| Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования          | Учебные столы, шкафы, стулья, доска<br>Средства (приборы, стенды), необходимые для проведения профилактического обслуживания учебного оборудования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |

\* Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья есть возможность проводить лекционные занятия, практические и лабораторные занятия на 1-ом этаже учебного корпуса. Возле входных дверей в учебные корпуса установлен звонок в дежурную сотруднику. Предусмотрены широкие дверные проемы. Имеются специализированные кабинеты для самостоятельной и индивидуальной работы, оснащенные ПК.

### 13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Ноутбук Acer Extensa 4230 Intel Celeron 2.2ГГц, с оперативной памятью 2 Гбайта, жестким диском 160 Gb с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Проектор Acer P 5270, экран на треноге DA-line

### 13.2. Программное обеспечение

1 Операционная система MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium(бывший DreamSpark – [TheNovomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSparkPremium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214

2 MSWord, MSeXcel, MSPowerPoint из пакета MSOffice 365 A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium(бывший DreamSpark – [TheNovomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSparkPremium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214).

3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNULGPLlicense)
4. AdobeAcrobatReader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение AcrobatReader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).
5. Браузер MozillaFireFox (распространяется под лицензией MozillaPublicLicense 2.0 (MPL))

## 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование разделов                                                                    | Основные показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Формы и методы контроля и оценки                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 1.</b> Введение. Общая технологическая схема переработки полимерных материалов | <p><i>Знает :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные методы переработки полимерных материалов</li> <li>- основные технологические параметры процессов переработки полимеров</li> <li>- основные технологические свойства полимерных материалов</li> <li>- нормативные документы по качеству и сертификации полимерных материалов и изделий из них</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять нормативно-техническую документацию в практической деятельности</li> <li>- разрабатывать технологические схемы переработки полимеров</li> <li>- проводить анализ исходного полимерного сырья и готовой продукции и оценивать результаты анализа</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- практическими навыками по выбору технологических параметров процессов переработки полимерных материалов</li> <li>- навыками использования нормативных документов по качеству продуктов и изделий из полимерных материалов в практической деятельности.</li> <li>- практическими навыками оценки свойств исходного полимерного сырья и готовой продукции</li> </ul> | <p>Оценка за контрольную работу</p> <p>Оценка за устный опрос</p> <p>Оценка за экзамен (семестр <u>8</u>)</p>                                         |
| <b>Раздел 2.</b> Экструзия. Грануляция.                                                  | <p><i>Знает :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные методы переработки полимерных материалов</li> <li>- основные технологические параметры процессов переработки полимеров</li> <li>- основные технологические свойства полимерных материалов</li> <li>- нормативные документы по качеству и сертификации полимерных материалов и изделий из них</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <p>Оценка за контрольную работу</p> <p>Оценка за устный опрос</p> <p>Оценка за лабораторный практикум</p> <p>Оценка за экзамен (семестр <u>8</u>)</p> |
| <b>Раздел 3.</b> Экструзия труб и шлангов                                                | <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- устанавливать режимы работы технологического оборудования</li> <li>- применять нормативно-техническую документацию в практической деятельности</li> <li>- разрабатывать технологические схемы переработки полимеров</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <p>Оценка за контрольную работу за устный опрос, за лабораторный практикум</p> <p>Оценка за экзамен (семестр <u>8</u>)</p>                            |
| <b>Раздел 4.</b> Экструзия листов.                                                       | <p>- проводить анализ исходного полимерного сырья и готовой продукции и оценивать результаты анализа</p> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами устранения отклонений от режимов</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <p>Оценка за контрольную работу</p> <p>Оценка за устный опрос</p> <p>Оценка за экзамен (семестр <u>8</u>)</p>                                         |

|                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Раздел 5.</b> Экструзия пленок рукавным методом.</p>                         | <p>работы технологического оборудования</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- практическими навыками по выбору технологических параметров процессов переработки полимерных материалов</li> <li>- навыками использования нормативных документов по качеству продуктов и изделий из полимерных материалов в практической деятельности.</li> <li>- практическими навыками оценки свойств исходного полимерного сырья и готовой продукции</li> </ul> | <p>Оценка за контрольную работу,<br/>Оценка за устный опрос<br/>Оценка за экзамен (семестр <u>8</u>)</p>                           |
| <p><b>Раздел 6.</b> Производство пленок плоско-щелевым способом.</p>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <p>Оценка за контрольную работу,<br/>Оценка за устный опрос<br/><br/>Оценка за экзамен (семестр <u>8</u>)</p>                      |
| <p><b>Раздел 7.</b> Экструзионно-выдувное формование изделий.<br/>Созкструзия.</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <p>Оценка за контрольную работу,<br/>Оценка за устный опрос<br/>Оценка за экзамен (семестр <u>8</u>)</p>                           |
| <p><b>Раздел 8.</b> Вальцевание.<br/>Каландрование.</p>                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <p>Оценка за контрольную работу, за устный опрос<br/>Оценка за лабораторный практикум<br/>Оценка за экзамен (семестр <u>8</u>)</p> |
| <p><b>Раздел 9.</b> Формование изделий из листовых материалов.</p>                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                    |
| <p><b>Раздел 10.</b> Прессование реактопластов.</p>                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                    |
| <p><b>Раздел 11.</b> Литье под давлением реактопластов</p>                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                    |

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**«Основные процессы переработки полимеров»**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ час): 5/180. Форма промежуточного контроля: экзамен. Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Основные процессы переработки полимеров» входит в Комплексный модуль по выбору «Технология и переработка полимеров».

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Высшая математика, Физика, Органическая химия, Процессы и аппараты химической технологии, Прикладная механика, Безопасность жизнедеятельности, Химия полимеров, Физика полимеров, Теоретические основы переработки полимеров, Технология переработки полимеров, Модификация полимеров, Технология пластмасс Технология (эластомеров Дисперснонаполненные полимерные материалы (Армированные полимерные материалы), Учебная практика, Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая).

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование базовых представлений обучающегося об основных методах переработки полимерных материалов.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- приобретение знаний о сущности основных методов переработки полимеров;
- приобретение знаний об устройстве и принципе работы основного перерабатывающего оборудования
- формирование и развитие умений управления технологическими процессами переработки полимерных материалов;
- формирование творческого подхода к реализации на практике известных методов переработки полимерных материалов;
- приобретение и формирование практических навыков работы на основных видах оборудования;
- приобретение навыков по выбору основного оборудования и технологических параметров процессов переработки полимерных материалов.

**4. Содержание дисциплины**

Общая технологическая схема переработки полимерных материалов. Классификация методов переработки полимерных материалов. Грануляция полимеров. Гранулирование термопластов резкой гранул в водной среде. Гранулирование термопластов в воздушной среде. Гранулирование термопластов резкой охлажденных прутков. Экструзия труб и шлангов. Схема агрегатной линии и описание ее работы. Калибрующие устройства. Трубные головки. Дефекты труб, их причины и способы устранения. Экструзия листов. Схема агрегатной линии и описание ее работы. Листовальные головки. Дефекты экструзионных листов, их причины и способы устранения. Экструзия пленок рукавным методом. Технологический процесс формования пленок рукавным методом. Кольцевые головки для производства пленок рукавным методом Нанесение кабельной изоляции методом экструзии. Производство пленок плоско-щелевым методом. Схемы агрегатных линий и их описание. Плоскощелевые головки для производства листов и пленок. Производство ориентированных пленок. Дефекты экструдированных пленок. Нанесение полимерных покрытий методом экструзии (ламинирование). Экструзионно-выдувное формование изделий. Дефекты экструзионно-выдувных изделий, их причины и способы устранения. Созкструзия Вальцевание. Каландрование. Технология производства каландрованной ПВХ – пленки. Формование изделий из листовых материалов. Способы термоформования изделий из листовых термопластов. Основные операции процесса термоформования. Дефекты термоформованных изделий из листовых материалов. Прессование и литье реактопластов. Общая технологическая схема переработки реактопластов. Технологические свойства реактопластов. Компрессионное прессование. Таблетирование, предварительный подогрев, формование. Дефекты прессовых изделий. Литье под давлением реактопластов. Способы инжекционного формования изделий из реактопластов. Метод высокотемпературного литья реактопластов.

**5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

**ПК-1** Способен осуществлять контроль соблюдения технологических параметров в пределах, утвержденных технологическим регламентом, принимать меры по устранению причин, вызывающих отклонение от норм технологического регламента, обеспечивать подготовку технологического оборудования к проверке и ремонту

**ПК-1.5** Способен выявлять и устранять отклонения от регламентных режимов работы основного технологического оборудования.

**ПК-1.6** Готов использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации выпускаемой продукции, применять элементы экологического анализа в практической работе.

**ПК-2** Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов.

**ПК-2.1** Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом, использовать современные технические средства для измерения и управления основными параметрами технологических процессов, определения практически важных свойств сырья и продукции.

**ПК-2.4** Способен проводить анализ материалов на стадиях входного, текущего технологического и заключительного контроля и осуществлять оценку получаемых результатов.

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

**Знать:**

- основные методы переработки полимерных материалов
- основные технологические параметры процессов переработки полимеров
- основные технологические свойства полимерных материалов
- нормативные документы по качеству и сертификации полимерных материалов и изделий из них

**Уметь:**

- устанавливать режимы работы технологического оборудования
- применять нормативно-техническую документацию в практической деятельности
- разрабатывать технологические схемы переработки полимеров
- проводить анализ исходного полимерного сырья и готовой продукции, оценивать результаты анализа

**Владеть:**

- методами устранения отклонений от режимов работы технологического оборудования
- практическими навыками по выбору технологических параметров процессов переработки полимерных материалов
- навыками использования нормативных документов по качеству продуктов и изделий из полимерных материалов в практической деятельности.
- практическими навыками оценки свойств исходного полимерного сырья и готовой продукции

## 6. Виды учебной работы и их объем

*Семестр 8*

| Вид учебной работы                   | Объем       |            |
|--------------------------------------|-------------|------------|
|                                      | з.е.        | акад. ч.   |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b> | <b>5</b>    | <b>180</b> |
| <b>Контактная работа:</b>            | <b>2,22</b> | <b>80</b>  |
| Лекции                               |             | 32         |
| Практические занятия (ПЗ)            |             | 16         |
| Лабораторные работы (ЛР)             |             | 32         |
| <b>Самостоятельная работа:</b>       | <b>1,78</b> | <b>64</b>  |
| Проработка лекционного материала     |             | 15         |
| Подготовка к лабораторным занятиям   |             | 25         |
| Подготовка к контрольным пунктам     |             | 24         |
| <b>Форма (ы) контроля:</b>           | Экзамен     |            |
| Подготовка к экзамену                | <b>1</b>    | <b>36</b>  |

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

**Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»  
(Новомосковский институт РХТУ им.Д.И.Менделеева)**

**УТВЕРЖДАЮ**

Зам. директора по учебной и научной  
работе Новомосковского института  
РХТУ им. Д.И. Менделеева

\_\_\_\_\_ А.В.ОВЧАРОВ  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2025 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Модификация полимеров»**

**Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология**

**Направленность (профиль): Химическая технология. Органический профиль**

**Квалификация: бакалавр**

**Форма обучения**

*очная*

**Новомосковск - 2025**

## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **1.1. Нормативные документы, используемые при разработке рабочей программы дисциплины**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы практики составляют:  
Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 02.07.2021) "Об образовании в Российской Федерации"(с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2021);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 06.04.2021 г N 245;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 7 августа 2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19 августа 2020 г. N 59336);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Рабочая программа дисциплины (далее – Программа, РПД) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 7 августа 2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19 августа 2020 г. N 59336) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Технология композиционных материалов и малотоннажного синтеза» НИРХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт).

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## **2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки обучающихся в области регулирования свойств полимеров путем введения в их состав пластификаторов.

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение теоретических знаний о научных основах создания полимерных материалов с заданными свойствами;
- формирование научного мировоззрения обучающихся в области пластификации полимеров;
- приобретение и формирование практических навыков получения пластифицированных полимеров;
- ознакомление студентов с результатами НИР на кафедре в области создания пластифицированных полимерных материалов.



### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина **Модификация полимеров** входит в Комплексный модуль по выбору «Технология и переработка полимеров».

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Общая и неорганическая химия, Органическая химия, Аналитическая химия, Физическая химия, Инструментальные методы физико-химического анализа Основы нанохимии, Химия полимеров, Физика полимеров, Учебная практика.

### 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

#### Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

| Задача профессиональной деятельности                                                                  | Объект или область знания                                                                                                                          | Код и наименование ПК                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Код и наименование индикатора достижения ПК                                                                                                                                               | Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности</b>                               |                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Осуществление научно-исследовательской деятельности по решению прикладных задач химической технологии | Химические вещества, материалы, химические процессы и явления, источники профессиональной информации, аналитическое исследовательское оборудование | <b>ПК-5</b><br>Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ | <b>ПК-5.3</b><br>Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности.                            | ПС:40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»<br>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. |
| <b>Технологический тип задач профессиональной деятельности</b>                                        |                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                                                                                       |                                                                                                                                                    | <b>ПК-1</b> Способен осуществлять контроль соблюдения технологических параметров в пределах, утвержденных технологическим регламентом, принимать меры по устранению причин, вызывающих отклонение от норм технологического регламента, обеспечивать подготовку технологического оборудования к проверке и ремонту             | <b>ПК-1.6</b> Готов использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации выпускаемой продукции, применять элементы экологического анализа в практической работе. | ПС: 19.002 «Специалист по химической переработке нефти, газа и химического сырья»<br>Анализ требований профессиональным компетенциям, предъявляемым выпускникам направления подготовки на рынке труда консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки               |

|                                                                   |                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Управление технологическими процессами промышленного производства | Оборудование, технологические процессы промышленные системы получения веществ, материалов. Методы средства диагностики контроля технического состояния технологического оборудования | <b>ПК-2</b><br>Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведении в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов. | <b>ПК-2.4</b><br>Способен проводить анализ материалов на стадиях входного текущего технологического и заключительного контроля осуществлять оценку получаемых результатов. | ПС: 19.002 «Специалист по химической переработке нефти, газа и химического сырья»<br><br>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки |
|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

**Знать:**

- способы модификации полимеров
- классификацию основных промышленных пластификаторов
- механизм пластификации полимеров и общий характер формирования свойств пластифицированных полимеров
- стандартные методы определения технологических и эксплуатационных свойств пластифицированных полимеров

**Уметь**

- обосновывать целесообразность (нецелесообразность) пластификации полимера конкретным пластификатором с учетом условий переработки и эксплуатации полимера
- оценивать технологические и эксплуатационные показатели пластифицированных полимеров в соответствии с действующими стандартами

**Владеть:**

- навыками проведения стандартных испытаний модифицированных полимеров
- практическими навыками проведения пластификации полимеров

## 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

*Семестр 6*

| Вид учебной работы                   | Объем       |           |
|--------------------------------------|-------------|-----------|
|                                      | з.е.        | акад. ч.  |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b> | <b>2</b>    | <b>72</b> |
| <b>Контактная работа:</b>            | <b>1,11</b> | <b>40</b> |
| Лекции                               |             | 16        |
| Практические занятия (ПЗ)            |             | 12        |
| Лабораторные работы (ЛР)             |             | 12        |
| <b>Самостоятельная работа:</b>       | <b>0,89</b> | <b>32</b> |
| Проработка лекционного материала     |             | 8         |
| Подготовка к лабораторным занятиям   |             | 18        |
| Подготовка к контрольным пунктам     |             | 6         |
| <b>Форма (ы) контроля:</b>           | Зачет       |           |

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п        | Раздел дисциплины                                                                             | ак. часов |           |            |             |             |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|------------|-------------|-------------|
|              |                                                                                               | Всего     | Лекции    | Прак. зан. | Лаб. работы | Сам. работа |
| 1            | Раздел 1. Методы модификации полимеров. Пластификация полимеров.                              | 8         | 2         | 1          | 1           | 3           |
| 2            | Раздел 2. Промышленные пластификаторы.                                                        | 8         | 2         | 1          | 1           | 3           |
| 3            | Раздел 3. Совместимость пластификаторов с полимерами.                                         | 8         | 2         | 2          | -           | 4           |
| 4            | Раздел 4. Молекулярная пластификация аморфных полимеров.                                      | 12        | 2         | 2          | 4           | 4           |
| 5            | Раздел 5. Молекулярная пластификация полимеров с низкой степенью кристалличности.             | 11        | 2         | 1          | 4           | 4           |
| 6            | Раздел 6. Молекулярная пластификация полимеров со средней и высокой степенью кристалличности. | 2,5       | 1         | 0,5        | -           | 1           |
| 7            | Раздел 7. Молекулярная пластификация термореактивных олигомеров и эластомеров.                | 2,5       | 1         | 0,5        | -           | 1           |
| 8            | Раздел 8. Временная молекулярная пластификация полимеров. Явление «антипластификации».        | 8         | 2         | 2          | -           | 4           |
| 9            | Раздел 9. Пластификация и легирование промышленных термопластичных полимеров.                 | 14        | 2         | 2          | 2           | 8           |
| <b>ИТОГО</b> |                                                                                               | <b>72</b> | <b>16</b> | <b>12</b>  | <b>12</b>   | <b>32</b>   |

### 6.2. Содержание разделов дисциплины

| № раздела | Наименование раздела дисциплины                          | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.        | Методы модификации полимеров.<br>Пластификация полимеров | Основные направления создания конкурентных производств изделий из полимерных материалов. Классификация методов модификации полимеров<br>Пластификация полимеров. Критерии оценки пластифицирующего действия пластификатора. Виды пластификации полимеров. Общий характер изменения физико-механических и санитарно-гигиенических свойств полимеров после введения в их состав пластификаторов |
| 2         | Промышленные пластификаторы.                             | Классификация промышленных пластификаторов, способы получения и применение. Физико-химические свойства, учитываемые при их выборе. Способы введения пластификаторов в состав полимеров.                                                                                                                                                                                                       |
| 3         | Совместимость пластификаторов с полимерами               | Понятие «совместимость» и влияние на нее различных факторов. Методы оценки совместимости. Термодинамический подход к оценке совместимости, фазовое состояние в системе полимер-пластификатор. Предел совместимости. Методы априорной оценки совместимости. Параметр растворимости вещества. Параметр взаимодействия Флори-Хаггинса.                                                           |
| 4         | Молекулярная пластификация аморфных полимеров            | Механизм пластификации полимеров по Журкову С.Н. и Каргину В.А.-Малинскому В.К. Фазовое состояние в системе полимер-пластификатор. Термомеханические кривые исходного и пластифицированного полимера.                                                                                                                                                                                         |



В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

|   | Код и наименование компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                      | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 | Раздел 5 | Раздел 6 | Раздел 7 | Раздел 8 | Раздел 9 |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | <b>ПК-5</b><br>Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных  | <b>ПК-5.3</b><br>Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности.                            | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        |
| 2 | <b>ПК-1</b> Способен осуществлять контроль соблюдения технологических параметров в пределах, утвержденных технологическим регламентом, принимать меры по устранению причин, вызывающих отклонение от норм технологического регламента, обеспечивать подготовку технологического оборудования к проверке и ремонту | <b>ПК-1.6</b> Готов использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации выпускаемой продукции, применять элементы экологического анализа в практической работе. |          | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        |
| 3 | <b>ПК-2</b><br>Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов.                | <b>ПК-2.4</b><br>Способен проводить анализ материалов на стадиях входного, текущего технологического и заключительного контроля и осуществлять оценку получаемых результатов.             |          | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        |

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия

#### Темы практических занятий по дисциплине

| № п/п | № раздела дисциплины | Темы практических занятий (семинаров)                                                      | Часы |
|-------|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1     | 1, 2                 | Пластификация полимеров. Промышленные пластификаторы                                       | 2    |
| 2     | 3                    | Совместимость пластификаторов с полимером. Расчет параметра растворимости вещества.        | 2    |
| 3     | 4                    | Молекулярная пластификация аморфных полимеров                                              | 2    |
| 4     | 5-7                  | Молекулярная пластификация полимеров с низкой, средней и высокой степенью кристалличности. | 2    |
| 5     | 8-9                  | Временная пластификация полимеров. Явление «антипластификации».                            | 2    |
| 6     | 1-9                  | Пластификация полимеров.<br>Легирование термопластичных полимеров.                         | 2    |

### 8.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине **«Модификация полимеров»**, позволяет освоить методы экспериментальных исследований, технику лабораторных работ.

### Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ                                       | Часы |
|-------|----------------------|-----------------------------------------------------------------------|------|
| 1     | 1, 2                 | Пластификация полимеров<br>Приготовление пластифицированного полимера | 2    |
| 2     | 2,3                  | Оценка совместимости пластификатора с полимером                       | 2    |
| 3.    | 4                    | Оценка текучести пластифицированного аморфного полимера.              | 2    |
| 5     | 5                    | Пластификация суспензионного поливинилхлорида                         | 2    |
| 6.    | 5                    | Пластификация эмульсионного поливинилхлорида                          | 2    |
| 7     | 9                    | Легирование термопластичных полимеров                                 | 2    |

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами
- подготовку к устным опросам, контрольным работам по материалу лекционного курса, подготовку к лабораторным работам.
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к сдаче зачета (6 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## 10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

### 11.1. Образовательные технологии

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных,

инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий;

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

### **11.4. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

### **11.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

### **11.6 Методические рекомендации для преподавателей**

#### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач в области технологии пластмасс.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- 1 изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- 2 логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- 3 возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- 4 опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- 5 тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **Организация лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить 6 лабораторных работ в рамках календарного плана занятий.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструктажа.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого халата.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:



а) подготовлен протокол текущей работы, подготовка включает: название работы, цель работы, схему установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал (в качестве лабораторного журнала студент использует общую тетрадь) или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

в) имеется более двух несданных ранее выполненных работ.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

7. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Все записи выполняются ручкой, все рисунки (схемы, графики) выполняются карандашом. Для рисунков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера. Рисунки вклеиваются в лабораторный журнал. Должны присутствовать все проводимые расчеты и расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

- а) приобрел ли студент знания, умения и навыки получения пластмасс?
- б) приобрел ли студент знания, умения и навыки определения свойств пластмасс?
- в) что получено (конкретный результат).

8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

- а) результатов работы,
- б) оформления работы и выводов,
- в) приобретенных навыков (порядка постановки эксперимента);

а также знаний:

- г) цели и порядка работы;
- д) назначения, конструкция и принципа работы используемого оборудования;
- е) знаний теоретических вопросов по тематике лабораторной работы.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты.

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.

2. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – руководитель ОПОП.

3. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

## **11.8. Методические указания для студентов**

### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

### **По подготовке к лабораторному практикуму**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить 6 лабораторных работ в рамках календарного плана занятий.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

- а) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, цель работы, схема установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;
- б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;
- в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

- а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,
- б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;
- в) отсутствует белый халат.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

3. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

4. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

5. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

6. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Все записи выполняются ручкой, все рисунки (схемы, графики) выполняются карандашом. Для рисунков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера. Рисунки вклеиваются в лабораторный журнал. Должны присутствовать все проводимые расчеты и расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

- а) приобрел ли студент знания, умения и навыки получения пластмасс?
- б) приобрел ли студент знания, умения и навыки определения свойств пластмасс?
- в) что получено (конкретный результат).

8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

- а) результатов работы,
- б) оформления работы и выводов,
- в) приобретенных навыков (порядка постановки эксперимента);

а также знаний:

- г) цели и порядка работы;
- д) назначения, конструкция и принципа работы используемого оборудования;
- е) знаний теоретических вопросов по тематике лабораторной работы.

Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

## **11.9. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## **12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с

правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

#### а) основная литература

| Основная литература                                                                                                                                                                                                                           | Режим доступа                                                                                             | Обеспеченность |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Тагер А.А. Физико-химия полимеров /Под ред. А.А. Аскадского. – Издание 4-е, перераб. и доп. – М.: Научный мир, 2007. – 576 с.                                                                                                                 | Библиотека НИ РХТУ                                                                                        | Да             |
| Основы технологии переработки пластмасс: Учебник для вузов / С.В. Власов, Л.Б. Кандырин, В.Н. Кулезнев, А.В. Марков, И.Д. Симонов-Емельянов, П.В. Суриков, О.Б. Ушакова. – Под ред. В.Н. Кулезнёва и В.К. Гусева. – М.: Химия, 2004. – 600 с. | Библиотека НИ РХТУ                                                                                        | Да             |
| Физические и химические процессы при переработке полимеров [Электронный ресурс] : учеб. пособие / М.Л. Кербер [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : НОТ, 2013. — 314 с.                                                               | ЭБС «Лань» Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/35861">https://e.lanbook.com/book/35861</a> | Да             |

#### б) дополнительная литература

| Дополнительная литература                                                                                                                                                                                                                                                            | Режим доступа      | Обеспеченность |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------|
| Свойства пластических масс. Показатель текучести расплава термопластов. Усадка. Учебное пособие / ФГБОУ ВО «РХТУ им. Д.И. Менделеева», Новомосковский ин-т (филиал). Сост.: Алексеев А.А., Коробко Е.А., Алексеев А.А. мл., Чернышова В.Н., Алексеев П.А. Новомосковск, 2016.– 56 с. | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| Параметр растворимости вещества: учебное пособие / Алексеев А.А., Осипчик В.С., Алексеев А.А. мл., Коробко Е.А., Алексеев П.А. – Новомосковск, ГОУ ВПО «РХТУ им. Д.И. Менделеева», 2009. – 96 с.                                                                                     | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| Барштейн Р.С., Кириллович В.И., Носовский Ю.Е. Пластификаторы для полимеров. М.: Химия, 1982. – 200 с.                                                                                                                                                                               | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| Козлов П.В., Папков С.П. Физико-химические основы пластификации полимеров. – М.: Химия, 1982. – 224 с.                                                                                                                                                                               | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

## 12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Раздаточный иллюстративный материал к лекциям

Презентации к лекциям

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ, справочные материалы в печатном и электронном виде, альбомы и рекламные проспекты с основными видами и характеристиками полимерных материалов, кафедральная библиотека электронных изданий.

## 12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru>.
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://window.edu.ru>.
3. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева. URL: [http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS)
4. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/>.
5. Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань» (Договор № 33.03-Р-2.7-9193/2025 от 18.07.2025 г. ) – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- информационно-методические материалы: учебные и методические пособия в печатном и электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде, альбомы и рекламные проспекты с основными видами и характеристиками полимерных материалов, кафедральная библиотека электронных изданий.

### 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине **«Модификация полимеров»** проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы              | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекционная аудитория №. 183                                                            | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | приспособлено*                                                                                           |
| Аудитория для проведения занятий семинарского типа № 183                               | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | приспособлено*                                                                                           |
| Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации № 183                       | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | приспособлено*                                                                                           |
| Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся № 183                | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | приспособлено*                                                                                           |
| Учебная лаборатория №. 183                                                             | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Презентационная техника.<br>Приборы: прибор ИИРТ-М (показатель текучести расплава термопластов), прибор ПТБ-1-2Ж (теплостойкость по Вика в жидкой среде), компьютеризированный аппарат для испытания на прочность (компьютеризированная разрывная машина ZE-400, аппарат для испытания на прочность (растяжение, изгиб, сжатие), прибор для измерения твердости резины (твердомер по Шор А ), весы электронные ЕК-610                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | приспособлено*                                                                                           |
| Лаборатория №. 165                                                                     | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Стеклянная и фарфоровая химическая посуда, электронные весы, водяные бани, термостаты, колбонагреватели, вискозиметры стеклянные, шкаф сушильный Binder серии FD Avantgarde.Line, вискозиметр-плотномер Штабингера модель SVM 3001 Anton Paar, ротационный вискозиметр FUNGILAB SMART L, весы МК3,2, , мешалка магнитная Witeg/MSH-20A, магнитная мешалка с датчиком температуры Pt1000, мешалка верхнеприводная IKA Eurostar 40 digital, миксер постоянной скорости HTD3070, диссолювер VKG, микроскоп ADF U300, дифференциальный сканирующий калориметр DCK200, ИК-Фурье спектрометр SPECTRION FT                                                                                                                           | приспособлено*                                                                                           |
| Лаборатория полимерных композитов №156                                                 | Экструзионная комплектная линия грануляции на базе двухшнекового экструдера SHJ-20, термопластавтомат SSF-52, камера тепла-холода CZ-D-225D (Zhong Zhi), прибор XRL-400 для определения показателя текучести термопластов, прибор HDT/Vicat, VHDT 3116 для определения теплостойкости пластмасс и композитов, универсальная электромеханическая испытательная машина РКМ 5.1, станок СТП-20 для нанесения V-и U-образных надрезов на образцы, шлифовально-полировальный станок СШП-230, копёр маятниковый РКМ-К-5,5 по ГОСТ 19109-2017 (метод Изода), копёр маятниковый РКМ-К-5 по ГОСТ 4647-2015 (метод Шарпи) , проектор оптический ПО-5 для контроля качества надрезов, шкаф сушильный ШС-80-01 МК СПУ, весы платформенные R71MD60, весы аналитические HR250A6. | приспособлено*                                                                                           |
| Аудитория для самостоятельной работы обучающихся<br>Компьютерный класс<br>(ауд. 350-а) | Учебная мебель.<br>Мультимедийное оборудование, экран для проектора Drapen Diplomant; компьютеры - 10 шт. ПК Dell Optiplex 755 (монитор 17"), системный блок, клавиатура, мышь; компьютер преподавателя - 1 шт. Realm MB ASUS AM2 WS Protess/ Athlon 64*2 6000 + / 4 Gb; проектор - Hitachi CP - X 327 разрешение 1024*768; МФУ (принтер - копир - сканер) FS - 1035 MFP/ DP/.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | приспособлено*                                                                                           |

|                                                                               |                                                                                                                                                    |  |
|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования | Учебные столы, шкафы, стулья, доска<br>Средства (приборы, стенды), необходимые для проведения профилактического обслуживания учебного оборудования |  |
|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

\* Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья есть возможность проводить лекционные занятия, практические и лабораторные занятия на 1-м этаже учебного корпуса. Возле входных дверей в учебные корпуса установлен звонок в дежурную сотруднику. Предусмотрены широкие дверные проемы. Имеются специализированные кабинеты для самостоятельной и индивидуальной работы, оснащенные ПК.

### 13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Ноутбук Acer Extensa 4230 Intel Celeron 2.2ГГц, с оперативной памятью 2 Гбайта, жестким диском 160 Gb с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Проектор Acer P 5270, экран на треноге DA-line

### 13.2. Программное обеспечение

**Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа**

1 Операционная система MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium(бывший DreamSpark – [TheNovomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSparkPremium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214

2 MSWord, MSExcel, MSPowerPoint из пакета MSOffice 365 A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium(бывший DreamSpark – [TheNovomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSparkPremium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214).

3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU GPL license)

4. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

5. Браузер Mozilla Firefox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

### 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование разделов                                                     | Основные показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                            | Формы и методы контроля и оценки                                  |
|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 1.</b> Методы модификации полимеров.<br>Пластификация полимеров | <i>Знает :</i><br>- способы модификации полимеров<br>- классификацию основных промышленных пластификаторов<br>- механизм пластификации полимеров и общий характер формирования свойств пластифицированных полимеров<br><i>Владеет:</i><br>- практическими навыками проведения пластификации полимеров | Оценка за устный опрос<br><br>Оценка за зачет (семестр <u>6</u> ) |

|                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 2. Промышленные пластификаторы</b>                                                       | <p><i>Знает :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- классификацию основных промышленных пластификаторов</li> <li>- механизм пластификации полимеров и общий характер формирования свойств пластифицированных полимеров</li> </ul> <p><i>Умеет</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обосновывать целесообразность (нецелесообразность) пластификации полимера конкретным пластификатором с учетом условий переработки и эксплуатации полимера</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- практическими навыками проведения пластификации полимеров</li> </ul>                                                                                                                                    | <p>Оценка за устный опрос<br/>Оценка за лабораторный практикум<br/>Оценка за зачет<br/>(семестр <u>6</u> )</p> |
| <b>Раздел 3 Совместимость пластификаторов с полимерами</b>                                         | <p><i>Знает :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- механизм пластификации полимеров и общий характер формирования свойств пластифицированных полимеров</li> <li>- стандартные методы определения технологических и эксплуатационных свойств пластифицированных полимеров</li> </ul> <p><i>Умеет</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обосновывать целесообразность (нецелесообразность) пластификации полимера конкретным пластификатором с учетом условий переработки и эксплуатации полимера</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками проведения стандартных испытаний модифицированных полимеров</li> <li>- практическими навыками проведения пластификации полимеров</li> </ul> | <p>Оценка за устный опрос<br/>Оценка за лабораторный практикум<br/>Оценка за зачет<br/>(семестр <u>6</u> )</p> |
| <b>Раздел 4 Молекулярная пластификация аморфных полимеров</b>                                      | <p><i>Знает :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- механизм пластификации полимеров и общий характер формирования свойств пластифицированных полимеров</li> <li>- стандартные методы определения технологических и эксплуатационных свойств пластифицированных полимеров</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <p>Оценка за устный опрос<br/>Оценка за лабораторный практикум<br/>Оценка за зачет<br/>(семестр <u>6</u> )</p> |
| <b>Раздел 5 Молекулярная пластификация полимеров с низкой степенью кристалличности</b>             | <p><i>Умеет</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                |
| <b>Раздел 6 Молекулярная пластификация полимеров со средней и высокой степенью кристалличности</b> | <p>- обосновывать целесообразность (нецелесообразность) пластификации полимера конкретным пластификатором с учетом условий переработки и эксплуатации полимера</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                |
| <b>Раздел 7 Молекулярная пластификация термореактивных олигомеров и эластомеров</b>                | <p>- оценивать технологические и эксплуатационные показатели пластифицированных полимеров в соответствии с действующими стандартами</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                |
| <b>Раздел 8 Временная молекулярная пластификация полимеров. Явление «антипластификации»</b>        | <p><i>Владеет:</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                |
| <b>Раздел 9 Пластификация и легирование промышленных термопластичных полимеров</b>                 | <p>- навыками проведения стандартных испытаний модифицированных полимеров</p> <p>- практическими навыками проведения пластификации полимеров</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                |

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**«Модификация полимеров»**

**1. Общая трудоемкость (з.с./ час): 2 / 72.** Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина Модификация полимеров входит в Комплексный модуль по выбору «Технология и переработка полимеров».

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Общая и неорганическая химия, Органическая химия, Аналитическая химия, Физическая химия, Инструментальные методы физико-химического анализа Основы нанохимии, Химия полимеров, Физика полимеров, Учебная практика.

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки обучающихся в области регулирования свойств полимеров путем введения в их состав пластификаторов.

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение теоретических знаний о научных основах создания полимерных материалов с заданными свойствами;
- формирование научного мировоззрения обучающихся в области пластификации полимеров;
- приобретение и формирование практических навыков получения пластифицированных полимеров;
- ознакомление студентов с результатами НИР на кафедре в области создания пластифицированных полимерных материалов.

**4. Содержание дисциплины**

Методы модификации полимеров. Пластификация полимеров. Промышленные пластификаторы. Совместимость пластификаторов с полимерами. Молекулярная пластификация аморфных полимеров. Молекулярная пластификация полимеров с низкой степенью кристалличности. Молекулярная пластификация полимеров со средней и высокой степенью кристалличности. Молекулярная пластификация термореактивных олигомеров и эластомеров. Временная молекулярная пластификация полимеров. Явление «антипластификации». Пластификация и легирование промышленных термопластичных полимеров.

**5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

**ПК-1** Способен осуществлять контроль соблюдения технологических параметров в пределах, утвержденных технологическим регламентом, принимать меры по устранению причин, вызывающих отклонение от норм технологического регламента, обеспечивать подготовку технологического оборудования к проверке и ремонту

**ПК-1.6** Готов исполнять нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации выпускаемой продукции, применять элементы экологического анализа в практической работе.

**ПК-2** Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов.

**ПК-2.4** Способен проводить анализ материалов на стадиях входного, текущего технологического и заключительного контроля и осуществлять оценку получаемых результатов.

**ПК-5** Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ

**ПК-5.3** Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности.

**Знать:**

- способы модификации полимеров
- классификацию основных промышленных пластификаторов
- механизм пластификации полимеров и общий характер формирования свойств пластифицированных полимеров
- стандартные методы определения технологических и эксплуатационных свойств пластифицированных полимеров

**Уметь**

- обосновывать целесообразность (нецелесообразность) пластификации полимера конкретным пластификатором с учетом условий переработки и эксплуатации полимера
- оценивать технологические и эксплуатационные показатели пластифицированных полимеров в соответствии с действующими стандартами

**Владеть:**

- навыками проведения стандартных испытаний модифицированных полимеров
- практическими навыками проведения пластификации полимеров



**6. Виды учебной работы и их объем***Семестр* *p\_6\_*

| Вид учебной работы                   | Объем       |           |
|--------------------------------------|-------------|-----------|
|                                      | з.е.        | акад. ч.  |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b> | <b>2</b>    | <b>72</b> |
| <b>Контактная работа:</b>            | <b>1,11</b> | <b>40</b> |
| Лекции                               |             | 16        |
| Практические занятия (ПЗ)            |             | 12        |
| Лабораторные работы (ЛР)             |             | 12        |
| <b>Самостоятельная работа:</b>       | <b>0,89</b> | <b>32</b> |
| Проработка лекционного материала     |             | 8         |
| Подготовка к лабораторным занятиям   |             | 18        |
| Подготовка к контрольным пунктам     |             | 6         |
| <b>Форма (ы) контроля:</b>           | Зачет       |           |

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

**Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»  
(Новомосковский институт РХТУ им. Д.И. Менделеева)**

**УТВЕРЖДАЮ**

Зам. директора по учебной и научной  
работе Новомосковского института  
РХТУ им. Д.И. Менделеева

\_\_\_\_\_ А.В.ОВЧАРОВ

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2025 г

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Технология пластмасс»**

**Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология**

**Направленность (профиль): Химическая технология. Органический профиль**

**Квалификация: бакалавр**

**Форма обучения**

*очная*

Новомосковск - 2025

## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **1.1. Нормативные документы, используемые при разработке рабочей программы дисциплины**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы практики составляют:  
Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 02.07.2021) "Об образовании в Российской Федерации"(с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2021);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 06.04.2021 г N 245;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 7 августа 2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19 августа 2020 г. N 59336);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Рабочая программа дисциплины (далее – Программа, РПД) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 7 августа 2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19 августа 2020 г. N 59336) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Технология композиционных материалов и малотоннажного синтеза» НИРХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт).

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## **2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся базовых представлений о технологии получения пластических масс, их свойствах и областях применения.

Задачи преподавания дисциплины:

- ознакомление студентов с историей развития, современным состоянием и перспективами развития производства пластических масс в целом, так и наиболее важных их групп,
- приобретение знаний об основных свойствах и областях применения наиболее важных классов полимеров и пластмасс на их основе.
- приобретение знаний о технологиях получения пластических масс,
- формирование умений и навыков получения пластических масс
- приобретение и формирование навыков оценки эксплуатационных свойств пластмасс.

## **3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Дисциплина «Технология пластмасс» входит в Комплексный модуль по выбору «Технология и переработка полимеров». Является дисциплиной по выбору.

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Органическая химия, Физическая химия, Процессы и аппараты химической технологии, Химия полимеров, Физика полимеров, Учебная практика.

#### 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

##### Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

| Задача профессиональной деятельности                                                                  | Объект или область знания                                                                                                                                                             | Код и наименование ПК                                                                                                                                                                                                                                                                              | Код и наименование индикатора достижения ПК                                                                                                                              | Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности</b>                               |                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Осуществление научно-исследовательской деятельности по решению прикладных задач химической технологии | Химические вещества, материалы, химические процессы и явления, источники профессиональной информации, аналитическое исследование оборудования                                         | <b>ПК-5</b><br>Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку                                                 | <b>ПК-5.3</b><br>Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности.           | ПС:40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»<br>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки |
| <b>Технологический тип задач профессиональной деятельности</b>                                        |                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Управление технологическими процессами промышленного производства                                     | Оборудование, технологические процессы, промышленные системы получения веществ, материалов. Методы средства диагностики контроля технического состояния технологического оборудования | <b>ПК-2</b><br>Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов. | <b>ПК-2.4</b><br>Способен проводить анализ материалов на стадиях входного текущего технологического заключительного контроля осуществлять оценку получаемых результатов. | ПС: 19.002 «Специалист по химической переработке нефти, газа и химического сырья»<br>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки       |

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

**Знать:**

- сущность понятий «полимер» и «пластическая масса», состав и классификацию пластмасс
- физико-химические основы получения наиболее важных типов полимеров
- конкретные технологии промышленного производства наиболее важных типов пластмасс
- методы определения основных технологических и эксплуатационных свойств пластмасс

**Уметь:**

- теоретически обосновывать выбор конкретной технологии производства полимера и пластмасс на его основе
- оценивать технологические и эксплуатационные свойства пластмасс

**Владеть:**

- навыками оценки свойств пластмасс
- навыками получения и переработки пластических масс
- навыками анализа технологических схем производства пластмасс

## 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

*Семестр 6*

| Вид учебной работы                   | Объем       |           |
|--------------------------------------|-------------|-----------|
|                                      | з.е.        | акад. ч.  |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b> | <b>2</b>    | <b>72</b> |
| <b>Контактная работа:</b>            | <b>1,33</b> | <b>48</b> |
| Лекции                               |             | 16        |
| Практические занятия (ПЗ)            |             | 16        |
| Лабораторные работы (ЛР)             |             | 16        |
| <b>Самостоятельная работа:</b>       | <b>0,67</b> | <b>24</b> |
| Проработка лекционного материала     |             | 8         |
| Подготовка к лабораторным занятиям   |             | 6         |
| Подготовка к контрольным пунктам     |             | 10        |
| <b>Форма (ы) контроля:</b>           | Зачет       |           |

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п | Раздел дисциплины                                                                                          | ак. часов |        |            |             |             |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------|------------|-------------|-------------|
|       |                                                                                                            | Всего     | Лекции | Прак. зан. | Лаб. работы | Сам. работа |
| 1.    | Тема 1. Введение                                                                                           | 1,25      | 0,25   | 0,5        | -           | 0,5         |
| 2.    | Тема 2. Полимеризационные пластмассы<br>Полиэтилен, полипропилен и другие полиолефины                      | 7,75      | 1,75   | 1,5        | 2           | 2,5         |
| 3.    | Тема 3 Полистирол и сополимера стирола                                                                     | 11        | 2      | 2          | 4           | 3           |
| 4.    | Тема 4 Полимеры на основе хлорированных и фторированных непредельных углеводородов                         | 11        | 2      | 2          | 4           | 3           |
| 5.    | Тема 5 Полимеры на основе эфиров акриловой и метакриловой кислот.<br>Пластмассы на основе виниловых эфиров | 4         | 1      | 1          | -           | 2           |

|     |                                                                                                                     |     |    |     |    |     |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----|-----|----|-----|
| 6.  | <b>Тема 6</b> Пластмассы на основе простых полиэфиров Термоэластопласты                                             | 3   | 1  | 1   | -  | 1   |
| 7.  | <b>Тема 7</b> Поликонденсационные пластмассы Фенолформальдегидные олигомеры и пластмассы на их основе               | 8,5 | 2  | 1,5 | 2  | 3   |
| 8.  | <b>Тема 8</b> Аминоальдегидные олигомеры и пластмассы на их основе                                                  | 2,5 | 1  | 0,5 | -  | 1   |
| 9.  | <b>Тема 9</b> Кремнийорганические полимеры и материалы на их основе                                                 | 6,5 | 1  | 1   | 2  | 2,5 |
| 10. | <b>Тема 10</b> Пластмассы на основе полиэфиров                                                                      | 4,6 | 2  | 1   | -  | 1,6 |
| 11. | <b>Тема 11</b> Пластмассы на основе полиамидов                                                                      | 4   | 1  | 2   | -  | 1   |
| 12. | <b>Тема 12</b> Полимеры, получаемые по реакции полиприсоединения и пластмассы на их основе<br>Другие типы пластмасс | 7,9 | 1  | 2   | 2  | 2,9 |
|     | <b>ИТОГО</b>                                                                                                        | 72  | 16 | 16  | 16 | 24  |

## 6.2. Содержание разделов дисциплины

| № раздела | Наименование раздела дисциплины                                              | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.        | Введение                                                                     | Роль пластмасс в современном мире. Динамика роста их объемов производства в нашей стране и за рубежом. Общая история возникновения и развития производств полимеров и пластических масс на их основе. Состав и классификация пластических масс.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 2         | Полимеризационные пластмассы Полиэтилен, полипропилен и другие полиолефины   | <p>Классификация полимеров, синтезируемых по цепному механизму, и пластмасс на их основе. Общий обзор особенностей полимеризации.</p> <p>Полиэтилен: общие сведения, краткая историческая справка, способы получения ПЭ, исходное сырье. Общая характеристика свойств и областей применения полиэтиленов. Условное обозначение полиэтиленов. Физико-химические основы получения полиэтилена высокого давления (ПЭВД) и полиэтилена низкого давления (ПЭНД). Технологическая схема получения ПЭВД и ПЭНД. Обзор технологии получения ПЭСД.</p> <p>Полипропилен: общие сведения, свойства и области применения. Основы технологического процесса получения полипропилена на комплексных катализаторах Циглера-Натта.</p> <p>Сополимеры этилена: общие сведения, свойства, применение.</p> |
| 3         | Полистирол и сополимера стирола                                              | <p>Полистирол: общие сведения: историческая справка, исходное сырье, способы получения полистирола (ПС). Характерные свойства и области применения ПС. Сравнительная характеристика полистиролов, условное обозначение. Физико-химические основы получения блочного, суспензионного и эмульсионного полистирола. Технологические схемы их производства.</p> <p>Сополимеры стирола (САН, МС, МСН, САМ): общие сведения, свойства, применение.</p> <p>Ударопрочный ПС: общие сведения, свойства и применение УПС. Методы и физико-химические основы получения УПС. Структура УПС, технологическая схема получения.</p> <p>АБС-сополимеры: методы и физико-химические основы получения, структура. Технологическая схема процесса полимеризации в эмульсии</p>                             |
| 4         | Полимеры на основе хлорированных и фторированных непредельных углеводородов. | <p>Поливинилхлорид и пластмассы на его основе. Поливинилхлорид (ПВХ): общие сведения, характеристика исходного сырья, способы получения, условное обозначение, свойства, применение. Физико-химические основы процесса получения блочного, суспензионного и эмульсионного ПВХ. Технологические схемы их производства.</p> <p>Пластические массы на основе ПВХ. Производство ПВХ-пластиков и производство винилпласта. Сополимеры винилхлорида: общие сведения, свойства, применение.</p> <p>Полимеры на основе фторированных непредельных углеводородов. Политетрафторэтилен: общие сведения, физико-химические основы получения, свойства, применение.</p>                                                                                                                             |

|    |                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5  | Полимеры на основе эфиров акриловой и метакриловой кислот. Полимеры сложных и простых виниловых эфиров. | Поли(мет)акрилаты. Историческая справка, характеристика исходного сырья. Физико-химические основы производства полиметилметакрилата. Технологическая схема производства органического стекла. Свойства и применение. Условное обозначение.<br>Поливинилацетат (ПВА): общие сведения, сырье, научные основы синтеза ПВА. Свойства и области применения ПВА.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 6  | Пластмассы на основе простых полиэфиров. Термоэластопласты                                              | Полиформальдегид (полиметиленоксид): общие сведения, способы получения, исходное сырье, физико-химические основы производства, свойства и применение. Пентапласт: общие сведения, способы получения, свойства и применение. Термоэластопласты: общие сведения, способы получения, свойства, применение                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 7  | <b>Поликонденсационные пластмассы</b><br>Фенолформальдегидные олигомеры и пластмассы на их основе       | Классификация поликонденсационных полимеров. Общий обзор особенностей их синтеза.<br>Фенолформальдегидные олигомеры (ФФО). История развития производства фенолформальдегидных олигомеров. Характеристика исходных реагентов. Особенности синтеза ФФО, технологические схемы производства новолачных и резольных олигомеров. Свойства и применение ФФО. Условное обозначение. Отверждение резольных и новолачных смол. Фенопласты.                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 8  | Аминоальдегидные олигомеры и пластмассы на их основе                                                    | Аминоальдегидные олигомеры: общие сведения, сырье для получения, свойства и применение Физико-химические основы процесса производства мочевиноформальдегидных олигомеров (МФО). Отверждение МФО. Аминопласты.<br>Меламиноформальдегидные олигомеры: общие сведения, физико-химические основы получения, свойства и применение. Отверждение меламиноформальдегидных олигомеров.                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 9  | Кремнийорганические полимеры и материалы на их основе                                                   | Кремнийорганические полимеры: общие сведения, историческая справка, исходное сырье, свойства и области применения. Особенности процессов синтеза полиорганосилоксанов. Пластические массы на основе кремнийорганических олигомеров: основные компоненты, методы получения, свойства и применение.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 10 | Пластмассы на основе полиэфиров                                                                         | Гетероцепные сложные полиэфиры: общие сведения, историческая справка, классификация гетероцепных сложных полиэфиров.<br>Полиэтилентерефталат: общие сведения, исходное сырье, физико-химические основы процесса производства. Свойства и применение. Технологическая схема получения ПЭТФ.<br>Поликарбонаты: общие сведения, исходное сырье, физико-химические основы процесса производства. Свойства и применение. Технологическая схема получения ПК.<br>Полиарилаты и термореактивные сложные полиэфиры (алкидные и ненасыщенные полиэфиры): общие сведения, способы получения, свойства, применение.                                                                             |
| 11 | Пластмассы на основе полиамидов                                                                         | Полиамиды: общие сведения, методы получения. Условное обозначение. Свойства и применение.<br>Поликапроамид (полиамид 6): сырье для получения, научные основы синтеза, технологическая схема производства ПА-6. Полигесаметиленадипамид (полиамид 66), полидодеканамид (полиамид 12). Общие сведения, физико-химические основы получения, свойства, применение.<br>Ароматические полиамиды. Полифениленизофталамид (фенилон): физико-химические основы получения, свойства, применение.                                                                                                                                                                                               |
| 12 | Полимеры, получаемые по реакции полиприсоединения и пластмассы на их основе. Другие типы пластмасс.     | Эпоксидные олигомеры: общие сведения, сырье, научные основы синтеза. Отверждение эпоксидных олигомеров. Условное обозначение. Технологическая схема производства эпоксидных олигомеров. Эпоксидные компаунды.<br>Полиуретаны: общие сведения, сырье, физико-химические основы производства. Свойства и применение ПУ.<br>Пластические массы на основе химически модифицированных полимеров. Общие закономерности реакций химической модификации полимеров. Эфиры целлюлозы: общие сведения, научные основы получения, свойства. Пластические массы на основе простых и сложных эфиров целлюлозы. Технологическая схема процесса производства этролов. Свойства и применение этролов. |

## 7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| №        | В результате освоения дисциплины студент должен:                                                         | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 | Раздел 5 | Раздел 6 | Раздел 7 | Раздел 8 | Раздел 9 | Раздел 10 | Раздел 11-12 |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|--------------|
| Знать    |                                                                                                          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |           |              |
| 1        | - сущность понятий «полимер» и «пластическая масса», состав и классификацию пластмасс                    | +        |          |          |          |          |          |          |          |          |           |              |
| 2        | физико-химические основы получения наиболее важных типов полимеров                                       |          | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +         | +            |
| 3        | конкретные технологии промышленного производства наиболее важных типов пластмасс                         |          | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +         | +            |
| 4        | методы оценки основных технологических и эксплуатационных свойств пластмасс                              |          | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +         | +            |
| Уметь:   |                                                                                                          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |           |              |
| 1        | - теоретически обосновывать выбор конкретной технологии производства полимера и пластмассы на его основе |          | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +         | +            |
| 2        | оценивать технологические и эксплуатационные свойства пластмасс                                          |          | +        | +        | +        |          |          | +        | +        | +        |           | +            |
| Владеть: |                                                                                                          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |           |              |
| 1        | - навыками оценки свойств пластмасс                                                                      |          | +        | +        | +        |          |          | +        |          | +        |           | +            |
| 2        | - навыками получения и переработки пластических масс                                                     |          | +        | +        | +        |          |          | +        |          | +        |           | +            |
| 3        | - навыками анализа технологических схем производства пластмасс                                           |          | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +         | +            |

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

|   | Код и наименование компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                    | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                          | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 | Раздел 5 | Раздел 6 | Раздел 7 | Раздел 8 | Раздел 9 | Раздел 10 | Раздел 11 | Раздел 12 |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|
| 1 | <b>ПК-5</b><br>Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и                                                                                                                                   | <b>ПК-5.3</b><br>Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности.                | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +         | +         | +         |
| 2 | <b>ПК-2</b><br>Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов | <b>ПК-2.4</b><br>Способен проводить анализ материалов на стадиях входного, текущего технологического и заключительного контроля и осуществлять оценку получаемых результатов. |          | +        | +        | +        |          |          | +        |          | +        |           |           | +         |



## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия

#### Темы практических занятий по дисциплине

| № п/п | № раздела дисциплины | Темы практических занятий (семинаров)                                                   | Часы |
|-------|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1     | 1, 2                 | Основные понятия технологии пластмасс. Полиэтилен, полипропилен.                        | 2    |
| 2     | 3                    | Полистирол и сополимеры стирола                                                         | 2    |
| 3     | 4                    | Поливинилхлорид и пластмассы на его основе                                              | 2    |
| 4     | 5,6                  | Полиметилметакрилат. Поливинилацетат<br>Полиформальдегид. Термозластопласты             | 2    |
| 5     | 7-8                  | Фенолформальдегидные олигомеры. Фенопласты. Аминоформальдегидные олигомеры. Аминопласты | 2    |
| 6     | 9,10                 | Кремнийорганические полимеры.<br>Сложные полиэфиры                                      | 2    |
| 7     | 11                   | Полиамиды.                                                                              | 2    |
| 9     | 12                   | Эпоксидные олигомеры и пластмассы на их основе.                                         | 2    |

### 8.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине **«Технология пласт масс»**, позволяет освоить методы экспериментальных исследований, технику лабораторных работ.

#### Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ                                                                              | Часы |
|-------|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1     | 2                    | Сравнительная оценка свойств полиэтиленов.                                                                   | 2    |
| 2     | 3                    | Получение ударопрочного полистирола механохимическим способом.                                               | 4    |
| 3.    | 4                    | Получение пластмасс на основе ПВХ. Оценка свойств полученных материалов                                      | 4    |
| 5     | 7                    | Получение пресс порошков на основе фенолформальдегидных смол                                                 | 2    |
| 6.    | 9                    | Получение полимерных материалов на основе кремнийорганических каучуков. Оценка свойств полученных материалов | 2    |
| 7     | 12                   | Получение пластических масс на основе эпоксидных смол и оценка их свойств.                                   | 2    |

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами
- подготовку к устным опросам, контрольным работам по материалу лекционного курса, подготовку к лабораторным работам.
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к сдаче зачета (6 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## **10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

### **11.1. Образовательные технологии**

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий;

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

### **11.4. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ.

Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформление отчета, своевременность сдачи.

### **11.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

### **11.6 Методические рекомендации для преподавателей**

#### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач в области технологии пластмасс.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- 1 изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- 2 логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- 3 возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- 4 опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- 5 тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической

практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **Организация лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить 6 лабораторных работ в рамках календарного плана занятий.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструктажа.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого халата.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) подготовлен протокол текущей работы, подготовка включает: название работы, цель работы, схему установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал (в качестве лабораторного журнала студент использует общую тетрадь) или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

в) имеется более двух несданных ранее выполненных работ.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

7. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Все записи выполняются ручкой, все рисунки (схемы, графики) выполняются карандашом. Для рисунков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера. Рисунки вклеиваются в лабораторный журнал. Должны присутствовать все проводимые расчеты и расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) приобрел ли студент знания, умения и навыки получения пластмасс?

б) приобрел ли студент знания, умения и навыки определения свойств пластмасс?

в) что получено (конкретный результат).

8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) оформления работы и выводов,

в) приобретенных навыков (порядка постановки эксперимента);

а также знаний:

г) цели и порядка работы;

д) назначения, конструкция и принципа работы используемого оборудования;

е) знаний теоретических вопросов по тематике лабораторной работы.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты.

#### Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.
2. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – руководитель ОПОП.
3. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

### 11.8. Методические указания для студентов

#### По подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

#### По подготовке к лабораторному практикуму

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить 6 лабораторных работ в рамках календарного плана занятий.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

- а) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, цель работы, схема установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;
- б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;
- в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

- а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,
- б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;
- в) отсутствует белый халат.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

3. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублирующем» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

4. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

5. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

6. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Все записи выполняются ручкой, все рисунки (схемы, графики) выполняются карандашом. Для рисунков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера. Рисунки вклеиваются в лабораторный журнал. Должны присутствовать все проводимые расчеты и расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

- а) приобрел ли студент знания, умения и навыки получения пластмасс?
- б) приобрел ли студент знания, умения и навыки определения свойств пластмасс?
- в) что получено (конкретный результат).

8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

- а) результатов работы,
- б) оформления работы и выводов,
- в) приобретенных навыков (порядка постановки эксперимента);

а также знаний:

- г) цели и порядка работы;
- д) назначения, конструкция и принципа работы используемого оборудования;
- е) знаний теоретических вопросов по тематике лабораторной работы.

Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

## **11.9. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## 12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### а) основная литература

| Основная литература                                                                                                                                                                                 | Режим доступа      | Обеспеченность |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------|
| Технология полимерных материалов: учеб. пособие для вузов /А.Ф. Николаев, В.К. Крыжановский, В.В. Бурлов и др. – Под ред. В.К. Крыжановского. – СПб.: Профессия, 2008. – 544 с.                     | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| Технические свойства полимерных материалов: Учеб.-справ. пособие / В.К. Крыжановский, В.В. Бурлов, А.Д. Паниматченко, Ю.В. Крыжановская. – 2-е изд., испр. и доп. – СПб.: Профессия, 2005. – 248 с. | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| Садова А.Н., Бортников В.Г., Заикин А.Е. и др. Практикум по технологии переработки и испытаниям полимеров и композиционных материалов: учебное пособие – М.: Колосс, 2011. – 302 с.                 | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

### б) дополнительная литература

| Дополнительная литература                                                                                                                                                                                                                                                            | Режим доступа                                                                                           | Обеспеченность |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Основы технологии переработки пластмасс: Учебник для вузов / С.В. Власов, Л.Б. Кандырин, В.Н. Кулезнев, А.В. Марков, И.Д. Симонов-Емельянов, П.В. Суриков, О.Б. Ушакова. – Под ред. В.Н. Кулезнёва и В.К. Гусева. – М.: Химия, 2004. – 600 с                                         | Библиотека НИ РХТУ                                                                                      | Да             |
| Шах, В. Справочное руководство по испытаниям пластмасс и анализу причин их разрушения [Электронный ресурс] : справочное пособие / В. Шах ; пер. с англ. Малкина А.Я.. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : НОТ, 2009. — 732 с.                                                       | ЭБС «Лань» Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/4301">https://e.lanbook.com/book/4301</a> | Да             |
| Свойства пластических масс. Показатель текучести расплава термопластов. Усадка. Учебное пособие / ФГБОУ ВО «РХТУ им. Д.И. Менделеева», Новомосковский ин-т (филиал). Сост.: Алексеев А.А., Коробко Е.А., Алексеев А.А. мл., Чернышова В.Н., Алексеев П.А. Новомосковск, 2016.– 56 с. | Библиотека НИ РХТУ                                                                                      | Да             |
| Свойства пластических масс. Испытания на растяжение, изгиб, удар и теплостойкость. Учебное пособие / ФГБОУ ВО «РХТУ им. Д.И. Менделеева», Новомосковский институт (филиал). Сост.: Алексеев А.А., Коробко Е.А.. Новомосковск, 2021. – 80 с.                                          | Библиотека НИ РХТУ                                                                                      | Да             |
| Алексеев А.А., Коробко Е.А., Чернышова В.Н., Алексеев А.А.мл. Фенолоформальдегидные олигомеры. Синтез, производство, свойства, применение: Учеб. пособие/РХТУ им.Д.И.Менделеева, Новомосковский ин-т. Новомосковск, 2006.-88с.                                                       | Библиотека НИ РХТУ                                                                                      | Да             |

## 12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Раздаточный иллюстративный материал к лекциям

Презентации к лекциям

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ, справочные материалы в печатном и электронном виде, альбомы и рекламные проспекты с основными видами и характеристиками полимерных материалов, кафедральная библиотека электронных изданий.

### 12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru>
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://window.edu.ru>.
3. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева. URL:  
[http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS)
4. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/>.
5. Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань» (Договор № 33.03-Р-2.7-9193/2025 от 18.07.2025 г.) – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- информационно-методические материалы: учебные и методические пособия в печатном и электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде, альбомы и рекламные проспекты с основными видами и характеристиками полимерных материалов, кафедральная библиотека электронных изданий.

### 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине **«Технология пласт масс»** проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|---------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекционная аудитория №. 183                                               | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | приспособлено*                                                                                           |
| Аудитория для проведения занятий семинарского типа № 183                  | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | приспособлено*                                                                                           |
| Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации № 183          | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | приспособлено*                                                                                           |
| Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся № 183   | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | приспособлено*                                                                                           |
| Учебная лаборатория №. 183                                                | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Презентационная техника.<br>Приборы: прибор ИИРТ-М (показатель текучести расплава термопластов), прибор ПТБ-1-2Ж (теплостойкость по Вика в жидкой среде), компьютеризированный аппарат для испытания на прочность (компьютеризированная разрывная машина ZE-400, аппарат для испытания на прочность (растяжение, изгиб, сжатие), прибор для измерения твердости резины (твердомер по Шор А ), весы электронные ЕК-610 | приспособлено*                                                                                           |
| Лаборатория №. 165                                                        | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Шкаф сушильный Binder серии FD Avantgarde.Line, весы МКЗ.2, мешалка магнитная Witeg/MSH-20A, магнитная мешалка с датчиком температуры Pt1000, мешалка верхнеприводная IKA Eurostar 40 digital, миксер постоянной скорости HTD3070, микроскоп ADF U300, дифференциальный сканирующий калориметр DCK200, ИК-Фурье спектрометр SPECTRION FT                                                                              | приспособлено*                                                                                           |
| Лаборатория полимерных композитов №156                                    | Экструзионная комплектная линия грануляции на базе двухшнекового экструдера SHJ-20, термопластавтомат SSF-52, камера тепла-холода CZ-D-225D (Zhong Zhi), прибор XRL-400 для определения показателя текучести термопластов, прибор HDT/Vicat, VHDT 3116 для определения теплостойкости пластмасс и композитов, универсальная электромеханическая испытательная машина                                                                                       | приспособлено*                                                                                           |



|                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |
|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
|                                                                                        | РКМ 5.1, станок СТП-20 для нанесения V-и U-образных надрезов на образцы, шлифовально-полировальный станок СШП-230, копёр маятниковый РКМ-К-5,5 по ГОСТ 19109-2017 (метод Изода), копёр маятниковый РКМ-К-5 по ГОСТ 4647-2015 (метод Шарпи), проектор оптический ПО-5 для контроля качества надрезов, шкаф сушильный ШС-80-01 МК СПУ, весы платформенные R71MD60, весы аналитические HR250A6, 3D-принтер Neptune 4+ Elegoo |                |
| Аудитория для самостоятельной работы обучающихся<br>Компьютерный класс<br>(ауд. 350-а) | Учебная мебель.<br>Мультимедийное оборудование, экран для проектора Drapen Diplomat; компьютеры - 10 шт. ПК Dell Optiplex 755 (монитор 17"), системный блок, клавиатура, мышь; компьютер преподавателя - 1 шт. Realm MB ASUS AM2 WS Proress/ Athlon 64*2 6000 + / 4 Gb; проектор - Hitachi CP - X 327 разрешение 1024*768; МФУ (принтер - копир - сканер) FS - 1035 MFP/ DP/.                                             | приспособлено* |
| Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования          | Учебные столы, шкафы, стулья, доска<br>Средства (приборы, стенды), необходимые для проведения профилактического обслуживания учебного оборудования                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |

\* Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья есть возможность проводить лекционные занятия, практические и лабораторные занятия на 1-ых этажах учебных корпусов. Возле входных дверей в учебные корпуса установлен звонок в дежурную сотруднику. Предусмотрены широкие дверные проемы. Имеются специализированные кабинеты для самостоятельной и индивидуальной работы, оснащенные ПК.

### 13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Ноутбук Acer Extensa 4230 Intel Celeron 2.2ГГц, с оперативной памятью 2 Гбайта, жестким диском 160 Gb с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Проектор Acer P 5270, экран на треноге DA-line

### 13.2. Программное обеспечение

#### Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа

1 Операционная система MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium(бывший DreamSpark – [TheNovomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSparkPremium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214

2 MSWord, MSExcel, MSPowerPoint из пакета MSOffice 365 A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium(бывший DreamSpark – [TheNovomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSparkPremium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214).

3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNULGPLlicense)

4. AdobeAcrobatReader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение AcrobatReader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

5. Браузер MozillaFirefox (распространяется под лицензией MozillaPublicLicense 2.0 (MPL))

### 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование разделов | Основные показатели оценки                                                                          | Формы и методы контроля и оценки                                                           |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| Раздел 1. Введение    | Знает :<br>- сущность понятий «полимер» и «пластическая масса»,<br>состав и классификацию пластмасс | Оценка за устный опрос<br>Оценка за контрольную работу №1<br>Оценка за зачет (семестр _6_) |

|                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                         |
| <b>Раздел 2. Полимеризационные пластмассы</b> Полиэтилен, полипропилен и другие полиолефины                      | <p><i>Знает :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- физико-химические основы получения наиболее важных типов полимеров</li> <li>- конкретные технологии промышленного производства наиболее важных типов пластмасс</li> <li>- методы определения основных технологических и эксплуатационных показателей пластмасс</li> </ul> <p><i>Умеет :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретически обосновывать выбор конкретной технологии производства полимера и пластмассы на его основе</li> <li>- оценивать технологические и эксплуатационные свойства пластмасс</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками получения и переработки пластических масс</li> <li>- навыками анализа технологических схем производства пластмасс</li> <li>- навыками оценки свойств пластмасс</li> </ul> | <p>Оценка за устный опрос</p> <p>Оценка за контрольную работу №1</p> <p>Оценка за лабораторный практикум</p> <p>Оценка за зачет (семестр <u>6</u> )</p> |
| <b>Раздел 3</b> Полистирол и сополимера стирола                                                                  | <p><i>Знает :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- физико-химические основы получения наиболее важных типов полимеров</li> <li>- конкретные технологии промышленного производства наиболее важных типов пластмасс</li> <li>- методы определения основных технологических и эксплуатационных показателей пластмасс</li> </ul> <p><i>Умеет :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретически обосновывать выбор конкретной технологии производства полимера и пластмассы на его основе</li> <li>- оценивать технологические и эксплуатационные свойства пластмасс</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками получения и переработки пластических масс</li> <li>- навыками анализа технологических схем производства пластмасс</li> <li>- навыками оценки свойств пластмасс</li> </ul> | <p>Оценка за устный опрос</p> <p>Оценка за контрольную работу №2</p> <p>Оценка за лабораторный практикум</p> <p>Оценка за зачет (семестр <u>6</u> )</p> |
| <b>Раздел 4</b> Полимеры на основе хлорированных и фторированных непредельных углеводородов                      | <p><i>Знает :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- физико-химические основы получения наиболее важных типов полимеров</li> <li>- конкретные технологии промышленного производства наиболее важных типов пластмасс</li> <li>- методы определения основных технологических и эксплуатационных показателей пластмасс</li> </ul> <p><i>Умеет :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретически обосновывать выбор конкретной технологии производства полимера и пластмассы на его основе</li> <li>- оценивать технологические и эксплуатационные свойства пластмасс</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками получения и переработки пластических масс</li> <li>- навыками анализа технологических схем производства пластмасс</li> <li>- навыками оценки свойств пластмасс</li> </ul> | <p>Оценка за устный опрос</p> <p>Оценка за контрольную работу №3</p> <p>Оценка за лабораторный практикум</p> <p>Оценка за зачет (семестр <u>6</u> )</p> |
| <b>Раздел 5</b> Полимеры на основе эфиров акриловой и метакриловой кислот. Пластмассы на основе виниловых эфиров | <p><i>Знает :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- физико-химические основы получения наиболее важных типов полимеров</li> <li>- конкретные технологии промышленного производства наиболее важных типов пластмасс</li> <li>- методы оценки основных технологических и эксплуатационных показателей пластмасс</li> </ul> <p><i>Умеет :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретически обосновывать выбор конкретной технологии производства полимера и пластмассы на его основе</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками анализа технологических схем производства пластмасс</li> </ul>                                                                                                                                                                                            | <p>Оценка за устный опрос</p> <p>Оценка за контрольную работу №4</p> <p>Оценка за зачет (семестр <u>6</u> )</p>                                         |

|                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Раздел 6</b> Пластмассы на основе простых полиэфиров<br/>Термоэластопласты</p>                               | <p><i>Знает :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- физико-химические основы получения наиболее важных типов полимеров</li> <li>- конкретные технологии промышленного производства наиболее важных типов пластмасс</li> <li>- методы оценки основных технологических и эксплуатационных показателей пластмасс</li> </ul> <p><i>Умеет :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретически обосновывать выбор конкретной технологии производства полимера и пластмассы на его основе</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками анализа технологических схем производства пластмасс</li> </ul>                                                                                                                                                                                            | <p>Оценка за контрольную работу №4</p> <p>Оценка за зачет (семестр <u>6</u> )</p>                                                                       |
| <p><b>Раздел 7</b> Поликонденсационные пластмассы<br/>Фенолформальдегидные олигомеры и пластмассы на их основе</p> | <p><i>Знает :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- физико-химические основы получения наиболее важных типов полимеров</li> <li>- конкретные технологии промышленного производства наиболее важных типов пластмасс</li> <li>- методы определения основных технологических и эксплуатационных показателей пластмасс</li> </ul> <p><i>Умеет :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретически обосновывать выбор конкретной технологии производства полимера и пластмассы на его основе</li> <li>- оценивать технологические и эксплуатационные свойства пластмасс</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками получения и переработки пластических масс</li> <li>- навыками анализа технологических схем производства пластмасс</li> <li>- навыками оценки свойств пластмасс</li> </ul> | <p>Оценка за устный опрос</p> <p>Оценка за контрольную работу №5</p> <p>Оценка за лабораторный практикум</p> <p>Оценка за зачет (семестр <u>6</u> )</p> |
| <p><b>Раздел 8</b> Аминоальдегидные олигомеры и пластмассы на их основе</p>                                        | <p><i>Знает :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- физико-химические основы получения наиболее важных типов полимеров</li> <li>- конкретные технологии промышленного производства наиболее важных типов пластмасс</li> <li>- методы определения основных технологических и эксплуатационных показателей пластмасс</li> </ul> <p><i>Умеет :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретически обосновывать выбор конкретной технологии производства полимера и пластмассы на его основе</li> <li>- оценивать технологические и эксплуатационные свойства пластмасс</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками получения и переработки пластических масс</li> <li>- навыками анализа технологических схем производства пластмасс</li> </ul>                                              | <p>Оценка за устный опрос</p> <p>Оценка за контрольную работу №5</p> <p>Оценка за лабораторный практикум</p> <p>Оценка за зачет (семестр <u>6</u> )</p> |
| <p><b>Раздел 9</b> Кремнийорганические полимеры и материалы на их основе</p>                                       | <p><i>Знает :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- физико-химические основы получения наиболее важных типов полимеров</li> <li>- конкретные технологии промышленного производства наиболее важных типов пластмасс</li> <li>- методы определения основных технологических и эксплуатационных показателей пластмасс</li> </ul> <p><i>Умеет :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретически обосновывать выбор конкретной технологии производства полимера и пластмассы на его основе</li> <li>- оценивать технологические и эксплуатационные свойства пластмасс</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками получения и переработки пластических масс</li> <li>- навыками анализа технологических схем производства пластмасс</li> <li>- навыками оценки свойств пластмасс</li> </ul> | <p>Оценка за устный опрос</p> <p>Оценка за контрольную работу №6</p> <p>Оценка за лабораторный практикум</p> <p>Оценка за зачет (семестр <u>6</u> )</p> |
| <p><b>Раздел 10</b> Пластмассы на основе полиэфиров</p>                                                            | <p><i>Знает :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- физико-химические основы получения наиболее важных типов полимеров</li> <li>- конкретные технологии промышленного производства наиболее важных типов пластмасс</li> </ul> <p><i>Умеет :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретически обосновывать выбор конкретной технологии производства полимера и пластмассы на его основе</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками анализа технологических схем производства пластмасс</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <p>Оценка за устный опрос</p> <p>Оценка за контрольную работу №6</p> <p>Оценка за зачет (семестр <u>6</u> )</p>                                         |

|                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Раздел 11</b> Пластмассы на основе полиамидов</p>                                                                    | <p><i>Знает :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- физико-химические основы получения наиболее важных типов полимеров</li> <li>- конкретные технологии промышленного производства наиболее важных типов пластмасс</li> <li>- методы определения основных технологических и эксплуатационных показателей пластмасс</li> </ul> <p><i>Умеет :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретически обосновывать выбор конкретной технологии производства полимера и пластмассы на его основе</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками анализа технологических схем производства пластмасс</li> </ul>                                                                                                                                                                                      | <p>Оценка за устный опрос</p> <p>Оценка за контрольную работу №6</p><br><p>Оценка за зачет (семестр <u>6</u>)</p> |
| <p><b>Раздел 12</b> Полимеры, получаемые по реакции полиприсоединения и пластмассы на их основе. Другие типы пластмасс</p> | <p><i>Знает :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- физико-химические основы получения наиболее важных типов полимеров</li> <li>- конкретные технологии промышленного производства наиболее важных типов пластмасс</li> <li>- методы определения основных технологических и эксплуатационных показателей пластмасс</li> </ul> <p><i>Умеет :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретически обосновывать выбор конкретной технологии производства полимера и пластмассы на его основе</li> <li>- оценивать технологические и эксплуатационные свойства пластмасс</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками получения и переработки пластических масс</li> <li>- навыками анализа технологических схем производства пластмасс</li> <li>-навыками оценки свойств пластмасс</li> </ul> | <p>Оценка за устный опрос</p> <p>Оценка за контрольную работу №7</p><br><p>Оценка за зачет (семестр <u>6</u>)</p> |

## АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Технология пластмасс»

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ час): **2 / 72.** Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина **Технология пластмасс** входит в Комплексный модуль по выбору «Технология и переработка полимеров». Является дисциплиной по выбору.

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Органическая химия, Физическая химия, Процессы и аппараты химической технологии, Химия полимеров, Физика полимеров, Учебная практика.

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся базовых представлений о технологии получения пластических масс, их свойствах и областях применения.

Задачи преподавания дисциплины:

- ознакомление студентов с историей развития, современным состоянием и перспективами развития производства пластических масс в целом, так и наиболее важных их групп,
- приобретение знаний об основных свойствах и областях применения наиболее важных классов полимеров и пластмасс на их основе.
- приобретение знаний о технологиях получения пластических масс,
- формирование умений и навыков получения пластических масс
- приобретение и формирование навыков оценки эксплуатационных свойств пластмасс.

**4. Содержание дисциплины**

Введение. Полимеризационные пластмассы. Полиэтилен, полипропилен и другие полиолефины. Полистирол и сополимеры стирола. Полимеры на основе хлорированных и фторированных непредельных углеводородов и пластмассы на их основе. Полимеры на основе эфиров акриловой и метакриловой кислот. Полимеры сложных и простых виниловых эфиров. Пластмассы на основе простых полиэфиров. Термоэластопласты. Поликонденсационные пластмассы. Фенолформальдегидные олигомеры и пластмассы на их основе. Аминоальдегидные олигомеры и пластмассы на их основе. Кремнийорганические полимеры и пластические массы на их основе. Пластмассы на основе полиэфиров. Пластмассы на основе полиамидов. Полимеры, получаемые по реакции полиприсоединения и пластмассы на их основе. Пластические массы на основе химически модифицированных полимеров.

**5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

**ПК-2** Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов.

**ПК-2.4** Способен проводить анализ материалов на стадиях входного, текущего технологического и заключительного контроля и осуществлять оценку получаемых результатов.

**ПК-5** Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ

**ПК-5.3** Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности

**Знать:**

- сущность понятий «полимер» и «пластическая масса», состав и классификацию пластмасс
- физико-химические основы получения наиболее важных типов полимеров
- конкретные технологии промышленного производства наиболее важных типов пластмасс
- методы определения основных технологических и эксплуатационных свойств пластмасс

**Уметь:**

- теоретически обосновывать выбор конкретной технологии производства полимера и пластмассы на его основе
- оценивать технологические и эксплуатационные свойства пластмасс

**Владеть:**

- навыками оценки свойств пластмасс
- навыками получения и переработки пластических масс
- навыками анализа технологических схем производства пластмасс

**6. Виды учебной работы и их объем**

*Семестр р\_б\_*

| Вид учебной работы                   | Объем       |           |
|--------------------------------------|-------------|-----------|
|                                      | з.е.        | акад. ч.  |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b> | <b>2</b>    | <b>72</b> |
| <b>Контактная работа:</b>            | <b>1,33</b> | <b>48</b> |
| Лекции                               |             | 16        |
| Практические занятия (ПЗ)            |             | 16        |
| Лабораторные работы (ЛР)             |             | 16        |
| <b>Самостоятельная работа:</b>       | <b>0,67</b> | <b>24</b> |
| Проработка лекционного материала     |             | 8         |
| Подготовка к лабораторным занятиям   |             | 6         |
| Подготовка к контрольным пунктам     |             | 10        |
| <b>Форма (ы) контроля:</b>           | Зачет       |           |

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»  
(Новомосковский институт РХТУ им. Д.И. Менделеева)

**УТВЕРЖДАЮ**

Зам. директора по учебной и научной работе  
Новомосковского института  
РХТУ им. Д.И. Менделеева

\_\_\_\_\_ **А.В.ОВЧАРОВ**

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2025 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Технология эластомеров»**

**Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология**

**Направленность (профиль): Химическая технология. Органический профиль**

Квалификация: бакалавр

**Форма обучения**

*очная*

**Новомосковск - 2025**

## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **1.1. Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы практики составляют:

Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 02.07.2021) "Об образовании в Российской Федерации"(с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2021);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 06.04.2021 г N 245;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 7 августа 2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19 августа 2020 г. N 59336);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Рабочая программа дисциплины (далее – Программа, РПД) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 7 августа 2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19 августа 2020 г. N 59336) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Технология композиционных материалов и малотоннажного синтеза» НИРХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт).

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## **2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся базовых представлений о технологии производства эластомеров, их свойствах и областях применения.

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение теоретических знаний о составе, свойствах, физико-химических основах и технологии получения эластомеров;
- приобретение и формирование умений и навыков получения и переработки эластомерных композиций;
- приобретение и формирование навыков оценки технологических и эксплуатационных свойств эластомеров;

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Технология эластомеров» входит в Комплексный модуль по выбору «Технология и переработка полимеров». Является дисциплиной по выбору.

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Органическая химия, Физическая химия, Процессы и аппараты химической технологии, Химия полимеров, Физика полимеров, Учебная практика.

### 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

#### Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

| Задача профессиональной деятельности                                                                  | Объект или область знания                                                                                                                                                              | Код и наименование ПК                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Код и наименование индикатора достижения ПК                                                                                                                                | Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Технологический тип задач профессиональной деятельности</b>                                        |                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Управление технологическими процессами промышленного производства                                     | Оборудование, технологические процессы промышленные системы получения веществ, материалов. Методы и средства диагностики контроля технического состояния технологического оборудования | <b>ПК-2</b><br>Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов.                            | <b>ПК-2.4</b><br>Способен проводить анализ материалов на стадиях входного текущего технологического заключительного контроля и осуществлять оценку получаемых результатов. | ПС: 19.002 «Специалист по химической переработке нефти, газа и химического сырья» Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки       |
| <b>Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности</b>                               |                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Осуществление научно-исследовательской деятельности по решению прикладных задач химической технологии | Химические вещества, материалы, химические процессы и явления, источники профессиональной информации, аналитическое исследование оборудования                                          | <b>ПК-5</b><br>Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ | <b>ПК-5.3</b><br>Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности.             | ПС:40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам» Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки |



**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

**Знать:**

- основные технологические и эксплуатационные свойства эластомеров
- сущность понятий «эластомер» и «каучук» , классификацию каучуков
- состав резиновых смесей
- физико-химические основы и методы получения наиболее важных типов эластомеров

**Уметь:**

- оценивать технологические и эксплуатационные свойства эластомеров
- составить рецептуру эластомерной композиции

**Владеть:**

- навыками оценки результатов анализа технологических и эксплуатационных свойств эластомеров
- навыками получения и переработки эластомерных композиций

## 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

*Семестр 6\_*

| Вид учебной работы                   | Объем       |           |
|--------------------------------------|-------------|-----------|
|                                      | з.е.        | акад. ч.  |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b> | <b>2</b>    | <b>72</b> |
| <b>Контактная работа:</b>            | <b>1,33</b> | <b>48</b> |
| Лекции                               |             | 16        |
| Практические занятия (ПЗ)            |             | 16        |
| Лабораторные работы (ЛР)             |             | 16        |
| <b>Самостоятельная работа:</b>       | <b>0,67</b> | <b>24</b> |
| Проработка лекционного материала     |             | 8         |
| Подготовка к лабораторным занятиям   |             | 6         |
| Подготовка к контрольным пунктам     |             | 10        |
| <b>Форма (ы) контроля:</b>           | Зачет       |           |

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п | Раздел дисциплины                                                        | ак. часов |           |            |             |             |
|-------|--------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|------------|-------------|-------------|
|       |                                                                          | Всего     | Лекции    | Прак. зан. | Лаб. работы | Сам. работа |
| 1.    | Тема 1. Предмет и задачи курса                                           | 1         | 1         | -          | -           |             |
| 2     | Тема 2. Каучуки и эластомеры                                             | 6         | 2         | 2          | -           | 2           |
| 3     | Тема 3. Производство резиновых смесей и композиций на основе эластомеров | 11        | 2         | 2          | 4           | 3           |
| 4.    | Тема 4. Ингредиенты резиновых смесей                                     | 15        | 3         | 4          | 4           | 4           |
| 5     | Тема 5. Основы процесса вулканизации каучуков                            | 12        | 4         | 4          | -           | 4           |
| 7     | Тема 6. Способы вулканизации                                             | 27        | 4         | 4          | 8           | 11          |
|       | <b>ИТОГО</b>                                                             | <b>72</b> | <b>16</b> | <b>16</b>  | <b>16</b>   | <b>24</b>   |

## 6.2. Содержание разделов дисциплины

| № раздела | Наименование раздела дисциплины                                  | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.        | Предмет и задачи курса                                           | Структура, цель и задачи дисциплины. Краткая историческая справка об особенностях развития отечественной резиновой промышленности пути ее совершенствования. Вклад русских ученых в решение проблемы производства синтетического каучука                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 2         | Каучуки и эластомеры                                             | Общие сведения о каучуках: состав, классификация, свойства, применение. Каучуки общего и специального назначения. Жидкие каучуки. Латексы. Сущность понятия эластомеры. Технологические и эксплуатационные свойства каучуков и смесей на их основе.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 3         | Производство резиновых смесей и композиций на основе эластомеров | Производство сырых резиновых смесей одно- и двухстадийным способом (периодическое смешение на вальцах, периодическое смешение в закрытых роторных смесителях, непрерывное смешение в червячных машинах).<br>Технологические схемы, применяемое оборудование, преимущества и недостатки одно- и двухстадийных методов, технологические параметры и их влияние на качество продукции.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 4         | Ингредиенты резиновых смесей                                     | Состав сырых резиновых смесей.<br>Вулканизирующие агенты: сера, селен, органические пероксиды, оксиды металлов, дисульфиды, диамины, диизоцианаты и другие бифункциональные соединения.<br>Ускорители вулканизации: ультраускорители (дитиокарбаматы, ксантогенаты), ускорители средней активности (тиазолы, тиурамы, альдегидамины), ускорители низкой активности-замедленного действия (сульфенамиды, гуанидины)<br>Активаторы ускорителей вулканизации: оксиды и гидроксиды металлов в присутствии жирных кислот типа стеариновой, олеиновой и др)<br>Антикорчинг. Наполнители (сажа, мел, тальк, волокна и др.), противостарители, мягчители и пластификаторы (мазут, гудрон, рубракс, ароматические масла, хлорпарафины, синтетические пластификаторы типа дибутилфталата). |
| 5         | Основы процесса вулканизации каучуков                            | Общие сведения о процессе вулканизации каучуков. Сущность и стадии процесса. Основные понятия процесса: индукционный период, оптимум вулканизации, плато вулканизации, перевулканизация или реверсия. Кривая вулканизации. Зависимость вязкости по Муни при вулканизации. Метод определения времени подвулканизации. Факторы, определяющие скорость вулканизации и частоту сшивки макромолекул.<br>Вулканизация каучуков общего назначения серой: вулканизуемые каучуки, практическая значимость процесса, расщепление восьмичленного кольца серы. Реакции сшивания серой по двойной связи и без использования двойной связи.<br>Безсерная вулканизация каучуков специального назначения.                                                                                        |
| 6         | Способы вулканизации                                             | Технические способы вулканизации резиновых изделий: вулканизация паром, непрерывная вулканизация в среде жидкого теплоносителя, вулканизация горячим воздухом, вулканизация в расплаве солей, вулканизация токами высокой частоты, вулканизация в псевдо- и магнитоожигенном слое. Радиационная вулканизация эластомерных изделий. Сущность процессов, схемы установок, преимущества и недостатки методов, технологические параметры и их влияние на качество продукции.                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

## 7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| №               | В результате освоения дисциплины студент должен:                                           | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 | Раздел 5 | Раздел 6 |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| <b>Знать</b>    |                                                                                            |          |          |          |          |          |          |
| 1               | - сущность понятий «эластомер» и «каучук», классификацию каучуков                          | +        | +        |          |          |          |          |
| 2               | состав резиновых смесей                                                                    |          |          | +        | +        |          |          |
| 3               | -физико-химические основы и методы получения наиболее важных типов эластомеров             |          |          | +        |          | +        | +        |
| 4               | - основные технологические и эксплуатационные свойства эластомеров                         |          | +        |          |          |          | +        |
| <b>Уметь:</b>   |                                                                                            |          |          |          |          |          |          |
| 1               | -составить рецептуру эластомерной композиции                                               |          |          | +        | +        | +        |          |
| 2               | - оценивать технологические и эксплуатационные свойства эластомеров                        |          | +        |          |          |          | +        |
| <b>Владеть:</b> |                                                                                            |          |          |          |          |          |          |
| 1               | - навыками получения и переработки эластомерных композиций                                 |          |          | +        | +        | +        | +        |
| 2               | навыками оценки результатов анализа технологических и эксплуатационных свойств эластомеров |          | +        |          |          |          | +        |

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

|   | Код и наименование компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                          | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 | Раздел 5 | Раздел 6 |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | <b>ПК-2</b><br>Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов.                            | <b>ПК-2.4</b><br>Способен проводить анализ материалов на стадиях входного, текущего технологического и заключительного контроля и осуществлять оценку получаемых результатов. |          | +        |          | +        | +        | +        |
| 2 | <b>ПК-5</b><br>Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ | <b>ПК-5.3</b><br>Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности.                | +        | +        | +        | +        | +        | +        |

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия

#### Темы практических занятий по дисциплине

| № п/п | № раздела дисциплины | Тематика практических занятий (семинаров)                            | Трудоемкость час. |
|-------|----------------------|----------------------------------------------------------------------|-------------------|
| 1     | 1, 2                 | Основные сведения о каучуках и эластомерах.                          | 2                 |
| 2     | 3                    | Производство сырых резиновых смесей :одно- и двухстадийным способом. | 2                 |
| 3     | 4                    | Состав сырых резиновых смесей: назначение ингредиентов               | 4                 |
| 4     | 5                    | Основы процесса вулканизации каучуков.                               | 4                 |
| 5     | 6                    | Технические способы проведения вулканизации                          | 4                 |

## 8.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине **«Технология эласт омеров»**, позволяет освоить методы экспериментальных исследований, технику лабораторных работ.

### Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ                                | Трудоемкость час. |
|-------|----------------------|----------------------------------------------------------------|-------------------|
| 1.    | 4                    | Составление рецептуры сырой резиновой смеси.                   | 4                 |
| 2     | 3                    | Получение сырой резиновой смеси на вальцах.                    | 4                 |
| 3     | 6                    | Вулканизация резиновых изделий (в среде жидкого теплоносителя) | 4                 |
| 4     | 2, 6                 | Оценка эксплуатационных свойств эластомеров                    | 4                 |

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами
- подготовку к устным опросам, контрольным работам по материалу лекционного курса, подготовку к лабораторным работам.
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к сдаче зачета (6\_ семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## 10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

### 11.1. Образовательные технологии

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с

применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение групповых дискуссий, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организациями, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий;

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

### **11.4. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

### **11.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

### **11.6 Методические рекомендации для преподавателей**

#### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач в области технологии пластмасс.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать

систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

1 изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;

2 логичность, четкость и ясность в изложении материала;

3 возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;

4 опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;

5 тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **Организация лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить 4 лабораторные работы в рамках календарного плана занятий.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструктажа.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого халата.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) подготовлен протокол текущей работы, подготовка включает: название работы, цель работы, схему установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал (в качестве лабораторного журнала студент использует общую тетрадь) или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

в) имеется более двух несданных ранее выполненных работ.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублирующем» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

7. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Все записи выполняются ручкой, все рисунки (схемы, графики) выполняются карандашом. Для рисунков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера. Рисунки вклеиваются в лабораторный журнал. Должны присутствовать все проводимые расчеты и расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

- а) приобрел ли студент знания, умения и навыки получения пластмасс?
- б) приобрел ли студент знания, умения и навыки определения свойств эластомеров?
- в) что получено (конкретный результат).

8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

- а) результатов работы,
- б) оформления работы и выводов,
- в) приобретенных навыков (порядка постановки эксперимента);

а также знаний:

- г) цели и порядка работы;
- д) назначения, конструкция и принципа работы используемого оборудования;
- е) знаний теоретических вопросов по тематике лабораторной работы.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и проставкой даты. Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты.

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.
2. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – руководитель ОПОП.
3. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

## 11.8. Методические указания для студентов

### По подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

### По подготовке к лабораторному практикуму

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить 6 лабораторных работ в рамках календарного плана занятий.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

- а) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, цель работы, схема установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;
- б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;
- в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

- а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,
- б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;
- в) отсутствует белый халат.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

3. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

4. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

5. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

6. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Все записи выполняются ручкой, все рисунки (схемы, графики) выполняются карандашом. Для рисунков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера. Рисунки вклеиваются в лабораторный журнал. Должны присутствовать все проводимые расчеты и расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

- а) приобрел ли студент знания, умения и навыки получения пластмасс?
- б) приобрел ли студент знания, умения и навыки определения свойств пластмасс?
- в) что получено (конкретный результат).

8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

- а) результатов работы,
- б) оформления работы и выводов,
- в) приобретенных навыков (порядка постановки эксперимента);

а также знаний:

- г) цели и порядка работы;
- д) назначения, конструкция и принципа работы используемого оборудования;
- е) знаний теоретических вопросов по тематике лабораторной работы.

Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

## **11.9. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);



- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  
Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.  
Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы.
- Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:
- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
  - выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).
- При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## 12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### а) основная литература

| Основная литература                                                                                                                                                                             | Режим доступа                                                                                          | Обеспеченность |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Технология резины: Рецептуростроение и испытания [Электронный ресурс] : руководство / под ред. Дика Дж.С. ; пер.англ. Шершнева В.А.. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : НОТ, 2010. — 620 с. — | ЭБС«Лань» Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/4295">https://e.lanbook.com/book/4295</a> | Да             |
| Мартин Дж., Эрман Б. Каучук и резина. Наука и технология.- Долгопрудный.: Интеллект, 2011- 767с.                                                                                                | Библиотека НИ РХТУ                                                                                     | Да             |

### б) дополнительная литература

| Дополнительная литература                                                                                                                                                           | Режим доступа      | Обеспеченность |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------|
| Садова А.Н., Бортников В.Г., Заикин А.Е. и др. Практикум по технологии переработки и испытаниям полимеров и композиционных материалов: учебное пособие – М.: Колосс, 2011. – 302 с. | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| Ключков В.И., Красовский В.И. Прессовщик-вулканизаторщик широкого профиля. — Л.: Химия, 1990.—240 с.                                                                                | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| Химия и технология синтетического каучука [Текст] : учебник для вузов / П. А. Кирпичников, Л. А. Аверко-Антонович, Ю. О. Аверко-Антонович. - Л. : Химия, 1987. - 424 с.             | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

## 12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Раздаточный иллюстративный материал к лекциям

Презентации к лекциям

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ, справочные материалы в печатном и электронном виде, альбомы и рекламные проспекты с основными видами и характеристиками полимерных материалов, кафедральная библиотека электронных изданий.

### 12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/>.
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://window.edu.ru/>
3. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева. URL:  
[http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS).
4. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/>.
5. Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань» (Договор № 33.03-Р-2.7-9193/2025 от 18.07.2025 г. ) – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- информационно-методические материалы: учебные и методические пособия в печатном и электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде, альбомы и рекламные проспекты с основными видами и характеристиками полимерных материалов, кафедральная библиотека электронных изданий.

### 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине *«Технология эласт омеров»* проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы         | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекционная аудитория №. 183                                                       | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | приспособлено*                                                                                           |
| Аудитория для проведения занятий семинарского типа № 183                          | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | приспособлено*                                                                                           |
| Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации № 183                  | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | приспособлено*                                                                                           |
| Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся № 183           | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | приспособлено*                                                                                           |
| Учебная лаборатория №. 183                                                        | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Презентационная техника.<br>Приборы: компьютеризированный аппарат для испытания на прочность (компьютеризированная разрывная машина ZE–400), аппарат для испытания на прочность (растяжение, изгиб, сжатие) - машина РИМ-100, прибор для измерения твердости резины (твердомер по Шор А,) , штангенциркуль. весы электронные ЕК-610 | приспособлено*                                                                                           |
| Лаборатория №. 165                                                                | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Шкаф сушильный Binder серии FD Avantgarde.Line, весы МК3.2, микропрокатный станок (вальцы лабораторные)                                                                                                                                                                                                                             | приспособлено*                                                                                           |
| Лаборатория «Реология»                                                            | Приборы для контроля качества сырья и продукции: ротационный пластометр Муни (технологические свойства сырых резиновых смесей), электронные весы, сушильный шкаф, мерительный инструмент, нож для вырезки образцов для испытаний.<br>Оборудование: установка Полимер Р-1 (моделирование процессов переработки сырых резиновых смесей литьем под давлением).              | приспособлено*                                                                                           |
| Аудитория для самостоятельной работы студентов<br>Компьютерный класс (ауд. 350-а) | Учебная мебель.<br>Мультимедийное оборудование, экран для проектора Drapen Diplomant; компьютеры - 10 шт. ПК Dell Optiplex 755 (монитор 17"), системный блок, клавиатура, мышь;                                                                                                                                                                                          | приспособлено*                                                                                           |

|                                                                               |                                                                                                                                                                                                |  |
|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|                                                                               | компьютер преподавателя - 1 шт. Realm MB ASUS AM2 WS Proress/ Athlon 64*2 6000 + / 4 Gb; проектор - Hitachi CP - X 327 разрешение 1024*768; МФУ (принтер - копир - сканер) FS - 1035 MFP/ DP/. |  |
| Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования | Учебные столы, шкафы, стулья, доска<br>Средства (приборы, стенды), необходимые для проведения профилактического обслуживания учебного оборудования                                             |  |

\* Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья есть возможность проводить лекционные занятия, практические и лабораторные занятия на 1-ых этажах учебных корпусов. Возле входных дверей в учебные корпуса установлен звонок в дежурную сотруднику. Предусмотрены широкие дверные проемы. Имеются специализированные кабинеты для самостоятельной и индивидуальной работы, оснащенные ПК.

### 13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Ноутбук Acer Extensa 4230 Intel Celeron 2.2ГГц, с оперативной памятью 2 Гбайта, жестким диском 160 Gb с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Проектор Acer P 5270, экран на треноге DA-line

### 13.2. Программное обеспечение

**Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа**

1 Операционная система MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium(бывший DreamSpark – [TheNovomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSparkPremium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>). Номер учетной записи e5: 100039214

2 MSWord, MSExcel, MSPowerPoint из пакета MSOffice 365 A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium(бывший DreamSpark – [TheNovomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSparkPremium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>). Номер учетной записи e5: 100039214).

3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNULGPLlicense)

4. AdobeAcrobatReader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение AcrobatReader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

5. Браузер MozillaFireFox (распространяется под лицензией MozillaPublicLicense 2.0 (MPL))

## 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование разделов                                       | Основные показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Формы и методы контроля и оценки                                                                     |
|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 1.Предмет и задачи курса</b>                      | <i>Знает :</i><br>-сущность понятий «эластомер» и «каучук»,<br>классификацию каучуков                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Оценка за устный опрос<br>Оценка за зачет<br>(семестр <u>6</u> )                                     |
| <b>Раздел 2.Каучуки и эластомеры</b>                        | <i>Знает :</i><br>- основные технологические и эксплуатационные свойства эластомеров<br>-сущность понятий «эластомер» и «каучук»,<br>классификацию каучуков<br><i>Умеет:</i><br>- оценивать технологические и эксплуатационные свойства эластомеров<br><i>Владеет:</i><br>- навыками оценки результатов анализа технологических и эксплуатационных свойств эластомеров | Оценка за устный опрос<br>Оценка за лабораторный практикум<br><br>Оценка за зачет(семестр <u>6</u> ) |
| <b>Раздел 3. Производство резиновых смесей и композиций</b> | <i>Знает :</i><br>- физико-химические основы и методы получения наиболее важных типов эластомеров                                                                                                                                                                                                                                                                      | Оценка за устный опрос                                                                               |

|                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| на основе эластомеров                                  | <i>Умеет:</i><br>-составить рецептуру эластомерной композиции<br><b>Владеть:</b><br>- навыками получения и переработки эластомерных композиций                                                                                                                                                                                                                            | Оценка за лабораторный практикум<br>Оценка за зачет(семестр <u>6</u> )                                               |
| <b>Раздел 4</b> Ингредиенты резиновых смесей           | <i>Знает :</i><br>- состав резиновых смесей<br><i>Умеет:</i><br>- составить рецептуру эластомерной композиции<br><i>Владеет:</i><br>-навыками получения и переработки эластомерных композиций                                                                                                                                                                             | Оценка за устный опрос<br>Оценка за лабораторный практикум (семестр <u>6</u> )<br>Оценка за зачет(семестр <u>6</u> ) |
| <i>Раздел 5.</i> Основы процесса вулканизации каучуков | <i>Знает :</i><br>- физико-химические основы и методы получения наиболее важных типов эластомеров<br><i>Умеет:</i><br>- составить рецептуру эластомерной композиции<br><i>Владеет:</i><br>- навыками получения и переработки эластомерных композиций                                                                                                                      | Оценка за устный опрос<br>Оценка за лабораторный практикум<br>Оценка за зачет(семестр <u>6</u> )                     |
| <b>Раздел 6.</b> Способы вулканизации                  | <i>Знает :</i><br>-физико-химические основы и методы получения наиболее важных типов эластомеров<br><i>Умеет:</i><br>- оценивать технологические и эксплуатационные свойства эластомеров<br><i>Владеет:</i><br>- навыками оценки результатов анализа технологических и эксплуатационных свойств эластомеров<br>- навыками получения и переработки эластомерных композиций | Оценка за устный опрос<br>Оценка за лабораторный практикум<br>Оценка за зачет(семестр <u>6</u> )                     |

**АННОТАЦИЯ  
рабочей программы дисциплины  
«Технология эластомеров»**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ час): **2 / 72**. . Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 4 курсе в 6 семестре.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина « **Технология эластомеров**» входит в Комплексный модуль по выбору «Технология и переработка полимеров». Является дисциплиной по выбору.

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Органическая химия, Физическая химия, Процессы и аппараты химической технологии, Химия полимеров, Физика полимеров, Учебная практика.

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся базовых представлений о технологии производства эластомеров, их свойствах и областях применения.

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение теоретических знаний о составе, свойствах, физико-химических основах и технологии получения эластомеров;
- приобретение и формирование умений и навыков получения и переработки эластомерных композиций;
- приобретение и формирование навыков оценки технологических и эксплуатационных свойств эластомеров;

**4. Содержание дисциплины**

Предмет и задачи курса. Краткая историческая справка об особенностях развития отечественной резиновой промышленности пути ее совершенствования. Каучуки и эластомеры. Натуральный каучук. Синтетические каучуки общего и специального назначения. Технологические и эксплуатационные свойства каучуков и эластомеров. Производство резиновых смесей и композиций на основе эластомеров. Применяемое оборудование. Ингредиенты сырых резиновых смесей. Основы процесса вулканизации каучуков. Способы вулканизации. Производство изделий из эластомеров и резиновых смесей.

**5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

**ПК-2** Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов.

**ПК-2.4** Способен проводить анализ материалов на стадиях входного, текущего технологического и заключительного контроля и осуществлять оценку получаемых результатов.

**ПК-5** Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ

**ПК-5.3** Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности

**Знать:**

- основные технологические и эксплуатационные свойства эластомеров
- сущность понятий «эластомер» и «каучук», классификацию каучуков
- состав резиновых смесей
- физико-химические основы и методы получения наиболее важных типов эластомеров

**Уметь:**

- оценивать технологические и эксплуатационные свойства эластомеров
- составить рецептуру эластомерной композиции

**Владеть:**

- навыками оценки результатов анализа технологических и эксплуатационных свойств эластомеров;
- навыками получения и переработки эластомерных композиций

6. Виды учебной работы и их объем

*Семестр\_6\_*

| Вид учебной работы                   | Объем       |           |
|--------------------------------------|-------------|-----------|
|                                      | з.е.        | акад. ч.  |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b> | <b>2</b>    | <b>72</b> |
| <b>Контактная работа:</b>            | <b>1,33</b> | <b>48</b> |
| Лекции                               |             | 16        |
| Практические занятия (ПЗ)            |             | 16        |
| Лабораторные работы (ЛР)             |             | 16        |
| <b>Самостоятельная работа:</b>       | <b>0,67</b> | <b>24</b> |
| Проработка лекционного материала     |             | 8         |
| Подготовка к лабораторным занятиям   |             | 6         |
| Подготовка к контрольным пунктам     |             | 10        |
| <b>Форма (ы) контроля:</b>           | Зачет       |           |

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

**Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»  
(Новомосковский институт РХТУ им.Д.И.Менделеева)**

**УТВЕРЖДАЮ**

Зам.директора по учебной и научной  
работе Новомосковского института  
РХТУ им. Д.И. Менделеева

\_\_\_\_\_ **А.В.ОВЧАРОВ**

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2025 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Дисперснонаполненные полимерные материалы»**

**Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология**

**Направленность (профиль): Химическая технология. Органический профиль**

**Квалификация: бакалавр**

**Форма обучения**

*очная*

**Новомосковск - 2025**

## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **1.1. Нормативные документы, используемые при разработке рабочей программы дисциплины**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы практики составляют:

Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 02.07.2021) "Об образовании в Российской Федерации"(с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2021);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 06.04.2021 г N 245;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 7 августа 2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19 августа 2020 г. N 59336);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Рабочая программа дисциплины (далее – Программа, РПД) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая ехнология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 7 августа 2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19 августа 2020 г. N 59336) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Технология композиционных материалов и малотоннажного синтеза» НИРХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт).

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## **2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области регулирования свойств полимеров введением в их состав твердых дисперсных и коротковолокнистых наполнителей.

Задачи преподавания дисциплины:

-приобретение новых знаний, умений и навыков в области создания полимерных материалов с заданными свойствами;

-формирование научных основ создания дисперснонаполненных полимерных материалов (ДНПМ);

-ознакомление студентов с результатами НИР сотрудников НИ РХТУ в области создания ДНПМ.

Главной задачей является повышение чувства гордости за выбранный профиль подготовки.



### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Дисперсионнонаполненные полимерные материалы** входит в Комплексный модуль по выбору «Технология и переработка полимеров. Является дисциплиной по выбору.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные в рамках изучения дисциплин: Общая и неорганическая химия, Органическая химия, Аналитическая химия, Коллоидно-химические основы композиционных материалов, Процессы и аппараты химической технологии, Химия полимеров, Физика полимеров, Теоретические основы переработки полимеров, Модификация полимеров, Технология пластмасс (Технология эластомеров), Учебная практика, Технологическая (проектно-технологическая) практика, и формируемые в процессе параллельного изучения дисциплин: Технология переработки полимеров и Специальные методы переработки пластмасс (Производство резиновых технических изделий). Дисциплина способствует формированию соответствующих компетенций в рамках изучения последующих дисциплин модуля Технология и переработка полимеров.

### 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

#### Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

| Задача профессиональной деятельности | Объект или область знания | Код и наименование ПК | Код и наименование индикатора достижения ПК | Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции |
|--------------------------------------|---------------------------|-----------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
|--------------------------------------|---------------------------|-----------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|

#### Технологический тип задач профессиональной деятельности

|                                                                   |                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Управление технологическими процессами промышленного производства | Оборудование, технологические процессы промышленные системы получения веществ, материалов. Методы и средства диагностики контроля технического состояния технологического оборудования | <b>ПК-2</b><br>Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов. | <b>ПК-2.4</b> Способен проводить анализ материалов на стадиях входного, текущего технологического и заключительного контроля и осуществлять оценку получаемых результатов. | ПС: 19.002 «Специалист по химической переработке нефти, газа и химического сырья»<br><br>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности

|                                                                                                       |                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Осуществление научно-исследовательской деятельности по решению прикладных задач химической технологии | Химические вещества, материалы, химические процессы и источники профессиональной информации, аналитическое исследование оборудования | <b>ПК-5</b><br>Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ | <b>ПК-5.3</b><br>Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности. | ПС:40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»<br><br>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

**Знать:**

- виды и свойства дисперсных наполнителей, исходных связующих и получаемых ДНПМ;
- методы оценки качества дисперсных и коротковолокнистых наполнителей, исходных связующих и получаемых ДНПМ;
- методы совмещения связующих с дисперсными и коротковолокнистыми наполнителями;
- явления на границе раздела связующее-наполнитель в ДНПМ и методы их регулирования;

**Уметь:**

- по результатам анализа оценить качество исходных компонентов и конечного ДНПМ.
- оценить характер изменения свойств ДНПМ при изменении его состава.

**Владеть:**

- навыками анализа качества дисперсных и коротковолокнистых наполнителей, исходных связующих и получаемых ДНПМ;
- навыками регулирования свойств ДНПМ.

## 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Семестр 7

| Вид учебной работы                             | Объем       |            |
|------------------------------------------------|-------------|------------|
|                                                | з.е.        | акад. ч.   |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>           | <b>3</b>    | <b>108</b> |
| <b>Контактная работа:</b>                      | <b>1,33</b> | <b>48</b>  |
| Лекции                                         |             | 16         |
| Практические занятия (ПЗ)                      |             | 16         |
| Лабораторные работы (ЛР)                       |             | 16         |
| <b>Самостоятельная работа:</b>                 | <b>0,67</b> | <b>24</b>  |
| Проработка лекционного материала               |             | 8          |
| Подготовка к лабораторным занятиям и семинарам |             | 16         |
| <b>Форма (ы) контроля:</b>                     | Экзамен     |            |
| Подготовка к экзамену                          | 1           | 36         |

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п | Раздел дисциплины                                               | ак. часов  |           |            |             |             |
|-------|-----------------------------------------------------------------|------------|-----------|------------|-------------|-------------|
|       |                                                                 | Всего      | Лекции    | Прак. зан. | Лаб. работы | Сам. работа |
| 1.    | Введение                                                        | 5          | 1         | 1          | 1           | 2           |
| 2     | Дисперсные наполнители. Коротковолокнистые наполнители          | 14         | 3         | 3          | 2           | 6           |
| 3     | Технология дисперснонаполненных полимерных материалов           | 13         | 2         | 2          | 5           | 4           |
| 4.    | Структура и свойства дисперснонаполненных полимерных материалов | 16         | 4         | 4          | 4           | 4           |
| 5     | Полимерные композиционные материалы специального назначения     | 21         | 5         | 6          | 3           | 7           |
| 6     | Работы сотрудников НИ РХТУ в области создания ДНПМ.             | 3          | 1         |            | 1           | 1           |
| 7     | Подготовка к экзамену                                           | 36         |           |            |             |             |
|       | <b>ИТОГО</b>                                                    | <b>108</b> | <b>16</b> | <b>16</b>  | <b>16</b>   | <b>24</b>   |

## 6.2 Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование раздела дисциплины                                 | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1         | Введение                                                        | Полимерные композиционные материалы (ПКМ): основные понятия и общие сведения, целесообразность создания ПКМ. Современное состояние науки и промышленности ПКМ и перспективы их развития.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 2         | Дисперсные наполнители. Коротковолокнистые наполнители          | Классификация и основные свойства дисперсных наполнителей. Дисперсные минеральные наполнители природного происхождения общего назначения. Дисперсные наполнители специального назначения: простые вещества, оксиды, гидроксиды, соли. Дисперсные наполнители растительного происхождения. Зернистые наполнители. Основные понятия в технологии ПКМ с коротковолокнистым наполнителем. Классификация волокон, их основные свойства. Важнейшие коротковолокнистые наполнители природного и синтетического происхождения. Коротковолокнистые керамические волокна.                  |
| 3         | Технология дисперснонаполненных полимерных материалов           | Основные факторы, определяющие технологию и аппаратное оформление процесса получения ДНПМ. Возможные стадии общего процесса получения ДНПМ. Смещение сыпучих компонентов при получении ДНПМ. Смещение низко- и высоковязких олигомеров и расплавов полимеров с твердыми дисперсными наполнителями. Получение ДНПМ с использованием шнековых, дисковых экструдеров.                                                                                                                                                                                                               |
| 4         | Структура и свойства дисперснонаполненных полимерных материалов | Макро- и микроструктура ПКМ с дисперсным наполнителем. Прогнозируемые негативные и позитивные последствия введения в состав полимеров дисперсных наполнителей. Смачивание и адгезия. Структура МФС. Роль фазовой структуры полимера. Механизм усиления каучуков. Критическая длина волокна. Формирование свойств полимеров при введении в их состав дисперсных и коротковолокнистых наполнителей. Методы регулирования явлений на границе раздела полимер-наполнитель. Полимеризационное и поликонденсационное наполнение полимеров и олигомеров (Н.С. Ениколопов, «норпласты»). |
| 5         | Полимерные композиционные материалы специального назначения     | ДНПМ с пониженной горючестью. Способы снижения горючести полимерных материалов. Основы создания материалов, работающих в узлах трения. ДНПМ с регулируемыми электроизоляционными, теплофизическими, поверхностными электрическими свойствами. Радиопрозрачные и радиоэкранирующие полимерные материалы. ДНПМ с различными теплофизическими свойствами. Абляционные материалы. Окрашивание полимерных материалов. Общие сведения, красители и пигменты. Способы окрашивания полимерных материалов.                                                                                |
| 6         | Работы сотрудников НИ РХТУ в области создания ДНПМ.             | Материалы на основе АБС, УПС, ПВХ (жесткого и пластифицированного), блок-сополимеров типа стирол-бутадиен-стирол, стирол-изопрен-стирол. Технология совмещения ПС-пластиков с дисперсным наполнителем. Полимерно-керамические материалы.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

## 7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| № | В результате освоения дисциплины студент должен:                                                            | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 | Раздел 5 | Раздел 6 |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|   | <b>Знать</b>                                                                                                |          |          |          |          |          |          |
| 1 | - виды и свойства дисперсных наполнителей, исходных связующих и получаемых ДНПМ                             | +        | +        | +        | +        | +        | +        |
| 2 | - методы оценки качества дисперсных и коротковолокнистых наполнителей, исходных связующих и получаемых ДНПМ | +        | +        | +        | +        | +        | +        |
| 3 | - методы совмещения связующих с дисперсными и коротковолокнистыми наполнителями                             | +        | +        | +        | +        | +        | +        |
| 4 | - явления на границе раздела связующее-наполнитель в ДНПМ и методы их регулирования                         | +        | +        | +        | +        | +        | +        |
|   | <b>Уметь:</b>                                                                                               |          |          |          |          |          |          |
| 5 | - по результатам анализа оценить качество исходных компонентов и конечного ДНПМ.                            | +        | +        | +        | +        | +        | +        |
| 6 | - оценить характер изменения свойств ДНПМ при изменении его состава.                                        | +        | +        | +        | +        | +        | +        |
|   | <b>Владеть:</b>                                                                                             |          |          |          |          |          |          |
| 7 | - навыками анализа качества дисперсных и коротковолокнистых наполнителей, исходных связующих и              | +        | +        | +        | +        | +        | +        |

|   |                                        |   |   |   |   |   |   |
|---|----------------------------------------|---|---|---|---|---|---|
|   | получаемых ДНПМ                        |   |   |   |   |   |   |
| 8 | - навыками регулирования свойств ДНПМ. | + | + | + | + | + | + |

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

|   | Код и наименование компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                       | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 | Раздел 5 | Раздел 5 | Раздел 6 |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | <b>ПК-2</b><br>Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов.                         | <b>ПК-2.4</b> Способен проводить анализ материалов на стадиях входного, текущего технологического и заключительного контроля и осуществлять оценку получаемых результатов. | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        |
| 2 | <b>ПК-5</b> Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ | <b>ПК-5.3</b> Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности                   | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        |

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия

| № п/п | № раздела дисциплины | Тематика практических занятий (семинаров)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Трудоемкость час. |
|-------|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| 1     | 1, 2                 | Полимерные композиционные материалы (ПКМ): основные понятия и общие сведения, целесообразность создания ПКМ. Современное состояние науки и промышленности ПКМ и перспективы их развития. Классификация и основные свойства дисперсных наполнителей. Дисперсные минеральные наполнители природного происхождения общего назначения. Дисперсные наполнители специального назначения: простые вещества, оксиды, гидроксиды, соли. Дисперсные наполнители растительного происхождения. Зернистые наполнители. | 2                 |
| 2     | 2                    | Коротковолокнистые наполнители. Основные понятия в технологии ПКМ с волокнистым наполнителем. Классификация и основные свойства волокон. Стекланнные, базальтовые, углеродные, асбестовые волокна, природные и синтетические волокна.                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2                 |
| 3     | 3                    | Основные факторы, определяющие технологию и аппаратное оформление процесса получения ДНПМ. Возможные стадии общего процесса получения дисперсно-наполненных полимеров и олигомеров и их краткое описание. Смешение сыпучих компонентов при получении ПКМ. Смешение низковязких и высоковязких жидкостей с твердыми дисперсными наполнителями. Получение ДНПМ с использованием шнековых, дисковых и двухшнековых экструдеров.                                                                              | 2                 |
| 4     | 4                    | Макро- и микроструктура ПКМ с дисперсным наполнителем. Прогнозируемые негативные и позитивные последствия введения в состав полимеров дисперсных наполнителей. Смачивание и адгезия. Структура МФС. Роль фазовой структуры полимера. Механизм усиления каучуков. Критическая длина волокна. Формирование свойств полимеров при введении в их состав                                                                                                                                                       | 2                 |

|       |   |                                                                                                                                                                                                           |    |
|-------|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
|       |   | дисперсных и коротковолокнистых наполнителей.                                                                                                                                                             |    |
| 5     | 4 | Методы регулирования явлений на границе раздела полимер-наполнитель. Полимеризационное/ поликонденсационное наполнение полимеров и олигомеров.                                                            | 2  |
| 6     | 5 | ДНПМ с пониженной горючестью. Способы снижения горючести полимеров. Основы создания ПКМ, работающих в узлах трения.                                                                                       | 2  |
| 7     | 5 | ДНПМ с регулируемым объемными и поверхностными электрическими и теплофизическими свойствами. ПКМ радиопрозрачные и радиоэкранирующие.                                                                     | 2  |
| 8     | 5 | Полимерные материалы с различными теплофизическими свойствами. Абляционные материалы. Окрашивание полимерных материалов. Общие сведения, красители и пигменты. Способы окрашивания полимерных материалов. | 2  |
| Итого |   |                                                                                                                                                                                                           | 16 |

## 8.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине «Дисперснонаполненные полимерные материалы», позволяет освоить методы экспериментальных исследований, технику лабораторных работ.

Лабораторный практикум включает выполнение 4 лабораторных работ.

### Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ                                                                                      | Трудоемкость час. |
|-------|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| 1     | 1-5                  | Входной контроль качества сырья и получение гранулированного дисперснонаполненного АБС-пластика (технология НИ РХТУ) | 4                 |
| 2     | 1-5                  | Переработка гранулированного дисперснонаполненного АБС-пластика                                                      | 4                 |
| 3     | 1-5                  | Свойства дисперснонаполненного АБС-пластика                                                                          | 4                 |
| 4     | 5                    | Получение клея подводного применения                                                                                 | 4                 |
|       | Итого                |                                                                                                                      | 16                |

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к устным опросам, подготовку к выполнению контрольных работ, подготовку к практическим работам и экзамену (7 семестр)

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## 10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается

продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

### **11.1. Образовательные технологии**

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение контрольных работ;

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

### **11.4. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

### **11.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и

- конспекты наиболее важных моментов;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

### **11.6. Реферат**

Реферат – индивидуальная письменная, самостоятельно выполненная, работа обучающегося, предполагающая анализ изложения в научных и других источниках определенной научной проблемы или вопроса.

Обычно реферат имеет стандартную структуру: титульный лист, содержание, введение, основное содержание темы, заключение, список использованных источников, приложения.

Оценивается оригинальность реферата, системность излагаемого материала, логика изложения и убедительность аргументации, полнота использованных источников, оформление, своевременность срока сдачи, публичная защита реферата.

Оценивание реферата осуществляет преподаватель. Оценка может составлять от 2 до 5 баллов.

Реферат, сданные студентом после окончания зачетной недели текущего семестра, в котором он должен быть выполнен, не оценивается.

По данной дисциплине студентом может быть подготовлен реферат. Тема реферата определяется преподавателем с учетом пожеланий студента.

#### **Примерные темы рефератов:**

1. ДНПМ на основе АБС-сополимеров.
2. ДНПМ на основе пластифицированного ПВХ.
3. ДНПМ на основе полиамида.
4. Пресс-материалы на основе ФФС новолачного типа.
5. ДНПМ на основе полипропилена.
6. Заливочные компаунды на основе ненасыщенных полиэфиров.
7. Заливочные компаунды на основе ЭПС.
8. Антикоррозионные ЛКМ на основе ЭПС холодного отверждения.
9. ЛКМ на основе ЭПС горячего отверждения.
10. Клеи на основе ФФС.
11. Клеи на основе ЭПС холодного отверждения.
12. Производство суперконцентратов пигментов (СКП).

### **11.6. Методические рекомендации для преподавателей**

#### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о

использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- 1 изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- 2 логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- 3 возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- 4 опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- 5 тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

#### **Организация лабораторного практикума**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить 4 лабораторные работы. Лабораторные работы проводятся в рамках учебного графика.

2. Лабораторный практикум начинается с ознакомления обучающихся с правилами безопасного пребывания в специализированных лабораториях кафедры. После этого каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он ознакомлен с правилами безопасного пребывания в лабораториях кафедры и обязуется их выполнять.

Отдельно проводится инструктаж по технике безопасности перед каждой лабораторной работой (инструктаж на рабочем месте).

3. Лабораторные работы оформляются в отдельной тетради – лабораторном журнале. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов до выполнения работы («допуск») и после ее выполнения («защита» лабораторной работы). Оценивается уровень знаний теоретических основ осуществляемого процесса, умений и навыков при выполнении работы, качество оформления отчета, своевременность защиты работы..

4. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем соответствующей готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) знает правила безопасного пребывания в лабораториях кафедры (вводный инструктаж по технике безопасности и пожарной безопасности);

б) знает правила техники безопасности при постановке текущей лабораторной работы (инструктаж на рабочем месте;

в) знает теоретические основы осуществляемого процесса, общий порядок проведения эксперимента, определяемые показатели/свойства и их практическую значимость (положительная оценка на контрольной работе и/или семинаре перед выполнением лабораторной работы);

г) подготовлен протокол лабораторной работы, включающий: название работы, цель работы и порядок работы (принципиальная схема используемого оборудования, таблица будущих экспериментальных данных, рабочие формулы).

Возможные технические характеристики используемых приборов выдаются в лаборатории;

д) имеется не более двух несданных ранее выполненных работ.

е) студент имеет белый халат;

В противном случае, студент не допускается к выполнению работы.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

Выполненная работа отмечается преподавателем в лабораторном журнале студента («вып.», подпись дата). Лабораторная работа, не выполненная студентом, отмечается в журнале преподавателя («не вып.» с указанием причин)



5. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время, указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

6. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

7. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов на одном приборе.

8. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей.

9. Оформление лабораторной работы. Все записи выполняются ручкой, все рисунки (схемы, графики) выполняются карандашом. Для рисунков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера. Рисунки вклеиваются в лабораторный журнал. Должны присутствовать все проводимые расчеты и расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) приобрел ли студент знания, умения и навыки получения АПМ?

б) приобрел ли студент знания, умения и навыки определения свойств АПМ?

в) что получено (конкретный результат).

10. «Защита» лабораторной работы заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) оформления работы и выводов,

в) приобретенных навыков (порядка постановки эксперимента);

а также знаний:

г) цели и порядка работы;

д) назначения, конструкция и принципа работы используемого оборудования;

е) знаний теоретических вопросов по тематике лабораторной работы.

По результатам защиты выставляется оценка, фиксируемая в лабораторном журнале студента («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», подпись преподавателя, дата) и в журнале преподавателя.

### **11.7. Методические указания для студентов**

#### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;

2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

#### **По подготовке к практическим (семинарским) занятиям.**

Студентам следует:

- приносить с собой рекомендованные преподавателем к конкретному занятию литературу;

- перед занятием по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей теме;

- при подготовке следует обязательно использовать не только лекции, учебную литературу, но и научные статьи, материалы периодической печати, нормативно-правовые акты и пр.;

- теоретический материал следует соотносить с современным состоянием дел, так как в содержании предмета могут появиться изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;

- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в ходе самостоятельной работы;

- в ходе занятия не отвлекаться, давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;

- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций);

- в случае затруднений обращаться к преподавателю.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), или не выполнившим рассматриваемые на занятии задания, рекомендуется не позже чем в двухнедельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме занятия.

#### **По подготовке к лабораторному практикуму**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить 4 лабораторные работы. Лабораторные работы проводятся в рамках учебного графика.

2. Лабораторный практикум начинается с ознакомления обучающихся с правилами безопасного пребывания в специализированных лабораториях кафедры. После этого каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он ознакомлен с правилами безопасного пребывания в лабораториях кафедры и обязуется их выполнять.

Отдельно проводится инструктаж по технике безопасности перед каждой лабораторной работой (инструктаж на рабочем месте).

3. Лабораторные работы оформляются в отдельной тетради – лабораторном журнале. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов до выполнения работы («допуск») и после ее выполнения («защита» лабораторной работы). Оценивается уровень знаний теоретических основ осуществляемого процесса, умений и навыков при выполнении работы, качество оформления отчета, своевременность защиты работы..

4. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем соответствующей готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) знает правила безопасного пребывания в лабораториях кафедры (вводный инструктаж по технике безопасности и пожарной безопасности);

б) знает правила техники безопасности при постановке текущей лабораторной работы (инструктаж на рабочем месте;

в) знает теоретические основы осуществляемого процесса, общий порядок проведения эксперимента, определяемые показатели/свойства и их практическую значимость (положительная оценка на контрольной работе и/или семинаре перед выполнением лабораторной работы);

г) подготовлен протокол лабораторной работы, включающий: название работы, цель работы и порядок работы (принципиальная схема используемого оборудования, таблица будущих экспериментальных данных, рабочие формулы).

Возможные технические характеристики используемых приборов выдаются в лаборатории;

д) имеется не более двух несданных ранее выполненных работ.

е) студент имеет белый халат;

В противном случае, студент не допускается к выполнению работы.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

Выполненная работа отмечается преподавателем в лабораторном журнале студента («вып.», подпись дата). Лабораторная работа, не выполненная студентом, отмечается в журнале преподавателя («не вып.» с указанием причин)

5. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время, указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

6. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

7. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов на одном приборе.

8. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей.

9. Оформление лабораторной работы. Все записи выполняются ручкой, все рисунки (схемы, графики) выполняются карандашом. Для рисунков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера. Рисунки вклеиваются в лабораторный журнал. Должны присутствовать все проводимые расчеты и расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) приобрел ли студент знания, умения и навыки получения ДНПМ?

б) приобрел ли студент знания, умения и навыки определения свойств ДНПМ?

в) что получено (конкретный результат).

10. «Защита» лабораторной работы заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) оформления работы и выводов,

в) приобретенных навыков (порядка постановки эксперимента);

а также знаний:

г) цели и порядка работы;

- д) назначения, конструкция и принципа работы используемого оборудования;
- е) знаний теоретических вопросов по тематике лабораторной работы.

По результатам защиты выставляется оценка, фиксируемая в лабораторном журнале студента («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», подпись преподавателя, дата) и в журнале преподавателя.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста, заключается в кавычки, точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

### **11.8. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## **12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические,

специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

#### а) основная литература

| Основная литература                                                                                                                                                                                                                                                                    | Режим доступа      | Обеспеченность |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------|
| Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология / М.Л. Кербер, В.М. Виноградов, Г.С. Головкин, Ю.А. Горбаткина, В.К. Крыжановский, А.М. Куперман, И.Д. Симонов-Емельянов, В.И. Халиулин, В.А. Бунаков. – Под ред. А.А. Берлина. – СПб.: Профессия, 2008. – 560 с. | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| Садова А.Н., Бортников В.Г., Заикин А.Е. и др. Практикум по технологии переработки и испытаниям полимеров и композиционных материалов: учебное пособие – М.: Колосс, 2011. – 302 с.                                                                                                    | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

#### б) дополнительная литература

| Дополнительная литература                                                                                                                                                                                                                                   | Режим доступа                                                                                           | Обеспеченность |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Технология полимерных материалов: учеб. пособие /А.Ф. Николаев, В.К. Крыжановский, В.В. Бурлов, Э.С. Шульгина, Н.А. Лавров, И.М. Дворко, Е.В. Сивцов, Ю.В. Крыжановская, А.Д. Семенова; под общ. ред. В.К. Крыжановского. – СПб.: Профессия, 2008. – 544 с. | Библиотека НИ РХТУ                                                                                      | да             |
| Основы технологии переработки пластмасс: учебник для вузов / С.В. Власов, Л.Б. Кандырин, В.Н. Кулезнев, А.В. Марков, И.Д. Симонов-Емельянов, П.В. Суриков, О.Б. Ушакова; под ред. В.Н. Кулезнёва и В.К. Гусева. – М.: Химия, 2004. – 600 с.                 | Библиотека НИ РХТУ                                                                                      | да             |
| Функциональные наполнители для пластмасс [Электронный ресурс] / под ред. Ксантоса М. ; пер. с англ. Кулезнева В.Н.. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : НОТ, 2010. — 462 с.—                                                                               | ЭБС «Лань» Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/4294">https://e.lanbook.com/book/4294</a> | да             |
| Швецов Г.А., Алимова Д.У., Барышникова М.Д. Технология переработки пластических масс. – М.: Химия, 1988. – 512 с.                                                                                                                                           | Библиотека НИ РХТУ                                                                                      | да             |
| Свойства пластических масс. Испытания на растяжение, изгиб, удар и теплостойкость. Учебное пособие / ФГБОУ ВО «РХТУ им. Д.И. Менделеева», Новомосковский институт (филиал). Сост.: Алексеев А.А., Коробко Е.А.. Новомосковск, 2021. – 80 с.                 | Библиотека НИ РХТУ                                                                                      | да             |

## 12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Раздаточный иллюстративный материал к лекциям

Презентации к лекциям

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ, справочные материалы в печатном и электронном виде, альбомы и рекламные проспекты с основными видами и характеристиками полимерных материалов, кафедральная библиотека электронных изданий.

## 12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/>.
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://window.edu.ru/>.
3. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического

университета им. Д.И. Менделеева. URL:

[http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS)

4. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/>.

5. Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань» (Договор № 33.03-Р-2.7-9193/2025 от 18.07.2025 г. ) – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- информационно-методические материалы: учебные и методические пособия в печатном и электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде, альбомы и рекламные проспекты с основными видами и характеристиками полимерных материалов, кафедральная библиотека электронных изданий.

### 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине **«Дисперснонаполненные полимерные мат ериалы»** проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы           | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекционная аудитория №183<br>г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 8б                     | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Презентационная техника                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | приспособлено*                                                                                           |
| Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации № 183                    | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | приспособлено*                                                                                           |
| Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся № 183             | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | приспособлено*                                                                                           |
| Учебная лаборатория № 183                                                           | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Презентационная техника<br>Компьютеризированный аппарат для испытания на прочность (разрывная машина ZE – 400, прибор ИИРТ-М (показатель текучести расплава термопластов), прибор ПТБ-1-2Ж , аппарат для испытания на прочность (растяжение, изгиб, сжатие) типа РИМ-100 (ГДР), прибор для измерения твердости резины (твердомер по Шор А), сварочная установка марки «Vakumthermopack», термошкаф, весы электронные ЕК-610                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | приспособлено*                                                                                           |
| Лаборатория полимерных композитов №156                                              | Экструзионная комплектная линия грануляции на базе двухшнекового экструдера SHJ-20, термопластавтомат SSF-52, измельчитель пластмасс BWXFS-230, , пресс гидравлический измерительный ПГИ-500-01С, Камера теплехолода CZ-D-225D (Zhong Zhi), прибор XRL-400 для определения показателя текучести термопластов, прибор HDT/Vicat, VHDT 3116 для определения теплостойкости пластмасс и композитов, универсальная электромеханическая испытательная машина РКМ 5.1, станок СТП-20 для нанесения V-и U-образных надрезов на образцы, шлифовально-полировальный станок СШП-230, копёр маятниковый РКМ-К-5,5 по ГОСТ 19109-2017 (метод Изода), копёр маятниковый РКМ-К-5 по ГОСТ 4647-2015 (метод Шарпи) , проектор оптический ПО-5 для контроля качества надрезов, шкаф сушильный ШС-80-01 МК СПУ, весы платформенные R71MD60, весы аналитические HR250A6, термостат циркуляционный<br>Анализатор размера частиц лазерный Wintrac 3000, 3D-принтер Neptune 4+ Elegoo | приспособлено*                                                                                           |
| Аудитория для самостоятельной работы обучающихся<br>Компьютерный класс (ауд. 350-а) | Учебная мебель.<br>Мультимедийное оборудование, экран для проектора Drapen Diplomat; компьютеры - 10 шт. ПК Dell Optiplex 755 (монитор 17"), системный блок, клавиатура, мышь; компьютер преподавателя - 1 шт. Realm MB ASUS AM2 WS Protess/ Athlon 64*2 6000 + / 4 Gb; проектор - Hitachi CP - X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | приспособлено*                                                                                           |

|                                                                               |                                                                                                                                                    |  |
|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|                                                                               | 327 разрешение 1024*768; МФУ (принтер - копир - сканер) FS - 1035 MFP/ DP/.                                                                        |  |
| Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования | Учебные столы, шкафы, стулья, доска<br>Средства (приборы, стенды), необходимые для проведения профилактического обслуживания учебного оборудования |  |

\* Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья есть возможность проводить лекционные занятия, практические и лабораторные занятия на 1-ом этаже учебного корпуса. Возле входных дверей в учебные корпуса установлен звонок в дежурную службу. Предусмотрены широкие дверные проемы. Имеются специализированные кабинеты для самостоятельной и индивидуальной работы, оснащенные ПК.

### 13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Ноутбук Acer Extensa 4230 Intel Celeron 2.2ГГц, с оперативной памятью 2 Гбайта, жестким диском 160 Gb с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Проектор Acer P 5270, экран на треноге DA-line

### 13.2. Программное обеспечение

1 Операционная система MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium(бывший DreamSpark – [TheNovomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSparkPremium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214

2 MSWord, MSeXcel, MSPowerPoint из пакета MSOffice 365 A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium(бывший DreamSpark – [TheNovomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSparkPremium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214).

3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU GPL license)

4. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

5. Браузер Mozilla Firefox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

## 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование разделов | Основные показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Формы и методы контроля и оценки                                                                                                                 |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Раздел 1. Введение.   | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- виды и свойства дисперсных наполнителей, исходных связующих и получаемых ДНПМ;</li> <li>- методы оценки качества дисперсных и коротковолокнистых наполнителей, исходных связующих и получаемых ДНПМ;</li> <li>- методы совмещения связующих с дисперсными и коротковолокнистыми наполнителями;</li> <li>- явления на границе раздела связующее-наполнитель в ДНПМ и методы их регулирования;</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- по результатам анализа оценить качество исходных компонентов и конечного ДНПМ.</li> <li>- оценить характер изменения свойств ДНПМ при изменении его состава.</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками анализа качества дисперсных и коротковолокнистых наполнителей, исходных связующих и получаемых ДНПМ;</li> <li>- навыками регулирования свойств ДНПМ.</li> </ul> | <p>Оценка за контрольную работу</p> <p>Оценка за устный опрос</p> <p>Оценка за лабораторный практикум</p> <p>Оценка за экзамен (семестр _7_)</p> |

|                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Раздел 2. Дисперсные наполнители.</b><br/>Коротковолокнистые наполнители</p>      | <p><i>Знает :</i><br/>- виды и свойства дисперсных наполнителей, исходных связующих и получаемых ДНПМ;<br/>- методы оценки качества дисперсных и коротковолокнистых наполнителей, исходных связующих и получаемых ДНПМ;<br/>- методы совмещения связующих с дисперсными и коротковолокнистыми наполнителями;<br/>- явления на границе раздела связующее-наполнитель в ДНПМ и методы их регулирования;<br/><i>Умеет :</i><br/>- по результатам анализа оценить качество исходных компонентов и конечного ДНПМ.<br/>- оценить характер изменения свойств ДНПМ при изменении его состава.<br/><i>Владеет:</i><br/>- навыками анализа качества дисперсных и коротковолокнистых наполнителей, исходных связующих и получаемых ДНПМ;<br/>- навыками регулирования свойств ДНПМ.</p>  | <p>Оценка за контрольную работу<br/>Оценка за устный опрос</p> <p>Оценка за лабораторный практикум<br/>Оценка за экзамен (семестр _7_)</p> |
| <p><b>Раздел 3. Технология дисперснонаполненных полимерных материалов</b></p>           | <p><i>Знает :</i><br/>- виды и свойства дисперсных наполнителей, исходных связующих и получаемых ДНПМ;<br/>- методы оценки качества дисперсных и коротковолокнистых наполнителей, исходных связующих и получаемых ДНПМ;<br/>- методы совмещения связующих с дисперсными и коротковолокнистыми наполнителями;<br/>- явления на границе раздела связующее-наполнитель в ДНПМ и методы их регулирования;<br/><i>Умеет :</i><br/>- по результатам анализа оценить качество исходных компонентов и конечного ДНПМ.<br/>- оценить характер изменения свойств ДНПМ при изменении его состава.<br/><i>Владеет :</i><br/>- навыками анализа качества дисперсных и коротковолокнистых наполнителей, исходных связующих и получаемых ДНПМ;<br/>- навыками регулирования свойств ДНПМ.</p> | <p>Оценка за контрольную работу<br/>Оценка за устный опрос</p> <p>Оценка за лабораторный практикум<br/>Оценка за экзамен (семестр _7_)</p> |
| <p><b>Раздел 4. Структура и свойства дисперснонаполненных полимерных материалов</b></p> | <p><i>Знает:</i><br/>- виды и свойства дисперсных наполнителей, исходных связующих и получаемых ДНПМ;<br/>- методы оценки качества дисперсных и коротковолокнистых наполнителей, исходных связующих и получаемых ДНПМ;<br/>- методы совмещения связующих с дисперсными и коротковолокнистыми наполнителями;<br/>- явления на границе раздела связующее-наполнитель в ДНПМ и методы их регулирования;<br/><i>Умеет:</i><br/>- по результатам анализа оценить качество исходных компонентов и конечного ДНПМ.<br/>- оценить характер изменения свойств ДНПМ при изменении его состава.<br/><i>Владеет:</i><br/>- навыками анализа качества дисперсных и коротковолокнистых наполнителей, исходных связующих и получаемых ДНПМ;<br/>- навыками регулирования свойств ДНПМ.</p>    | <p>Оценка за контрольную работу<br/>Оценка за устный опрос</p> <p>Оценка за лабораторный практикум<br/>Оценка за экзамен (семестр _7_)</p> |

|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Раздел 5. Полимерные композиционные материалы специального назначения</b></p> | <p><i>Знает :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- виды и свойства дисперсных наполнителей, исходных связующих и получаемых ДНПМ;</li> <li>- методы оценки качества дисперсных и коротковолокнистых наполнителей, исходных связующих и получаемых ДНПМ;</li> <li>- методы совмещения связующих с дисперсными и коротковолокнистыми наполнителями;</li> <li>- явления на границе раздела связующее-наполнитель в ДНПМ и методы их регулирования;</li> </ul> <p><i>Умеет :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- по результатам анализа оценить качество исходных компонентов и конечного ДНПМ.</li> <li>- оценить характер изменения свойств ДНПМ при изменении его состава.</li> </ul> <p><i>Владет :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками анализа качества дисперсных и коротковолокнистых наполнителей, исходных связующих и получаемых ДНПМ;</li> <li>- навыками регулирования свойств ДНПМ.</li> </ul> | <p>Оценка за контрольную работу<br/>Оценка за устный опрос</p> <p>Оценка за лабораторный практикум<br/>Оценка за экзамен (семестр _7_)</p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



## АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Дисперснонаполненные полимерные материалы»

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ час): **3 /108**. Форма промежуточного контроля: экзамен. Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

### 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина **Дисперснонаполненные полимерные материалы** входит в Комплексный модуль по выбору «Технология и переработка полимеров». Является дисциплиной по выбору.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные в рамках изучения дисциплин: Общая и неорганическая химия, Органическая химия, Аналитическая химия, Коллоидно-химические основы композиционных материалов, Процессы и аппараты химической технологии, Химия полимеров, Физика полимеров, Теоретические основы переработки полимеров, Модификация полимеров, Технология пластмасс (Технология эластомеров), Учебная практика, Технологическая (проектно-технологическая) практика, и формируемые в процессе параллельного изучения дисциплин: Технология переработки полимеров и Специальные методы переработки пластмасс (Производство резиновых технических изделий). Дисциплина способствует формированию соответствующих компетенций в рамках изучения последующих дисциплин модуля Технология и переработка полимеров.

### 3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области регулирования свойств полимеров введением в их состав твердых дисперсных и коротковолокнистых наполнителей.

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение новых знаний, умений и навыков в области создания полимерных материалов с заданными свойствами;
- формирование научных основ создания дисперснонаполненных полимерных материалов (ДНПМ);
- ознакомление студентов с результатами НИР сотрудников НИ РХТУ в области создания ДНПМ.

Главной задачей является повышение чувства гордости за выбранный профиль подготовки.

### 4. Содержание дисциплины

**Введение.** Место дисциплины в ряду специальных дисциплин Полимерные композиционные материалы (ПКМ): основные понятия и общие сведения, целесообразность создания ПКМ. Современное состояние науки и промышленности ПКМ и перспективы их развития.

**Дисперсные наполнители. Коротковолокнистые наполнители.** Классификация и основные свойства дисперсных наполнителей.

Дисперсные минеральные наполнители природного происхождения общего назначения. Дисперсные наполнители специального назначения. Зернистые наполнители. Основные понятия в терминологии ПКМ с коротковолокнистым наполнителем. Важнейшие коротковолокнистые наполнители природного и синтетического происхождения. Коротковолокнистые керамические волокна.

**Технология дисперснонаполненных полимерных материалов.** Основные факторы, определяющие технологию и аппаратное оформление процесса получения ДНПМ. Возможные стадии общего процесса получения ДНПМ. Смешение сыпучих компонентов при получении ДНПМ. Смешение низковязких и высоковязких олигомеров и расплавов полимеров с твердыми дисперсными наполнителями. Получение ДНПМ с использованием шнековых, дисковых и двухшнековых экструдеров.

**Структура и свойства дисперснонаполненных полимерных материалов.** Макро- и микроструктура ДНПМ. Межфазный слой. Механизм усиления каучуков. Критическая длина волокна. Формирование свойств полимеров при введении в их состав дисперсных и коротковолокнистых наполнителей. Методы регулирования явлений на границе раздела полимер-наполнитель. Полимеризационное и поликонденсационное наполнение полимеров и олигомеров (Н.С. Ениколопов, «норпласты»).

**Полимерные композиционные материалы специального назначения.** ДНПМ с пониженной горючестью. Основы создания материалов, работающих в узлах трения. ДНПМ с регулируемыми электроизоляционными, теплофизическими, поверхностными электрическими свойствами. Радиопрозрачные и радиоэкранирующие полимерные материалы. ДНПМ с различными теплофизическими свойствами. Абляционные материалы. Окрашивание полимерных материалов.

**Работы сотрудников НИ РХТУ в области создания ДНПМ.** Материалы на основе АБС-сополимеров, УПС, ПВХ (жесткого и пластифицированного), блок-сополимеров типа стирол-бутадиен-стирол, стирол-изопрен-стирол. Технология ПС-пластиков с дисперсным наполнителем. Полимерно-керамические материалы.

### 5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

**ПК-2** Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов.

**ПК-2.4** Способен проводить анализ материалов на стадиях входного, текущего технологического и заключительного контроля и осуществлять оценку получаемых результатов.

**ПК-5** Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ

**ПК-5.3** Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности.

#### Знать:

- виды и свойства дисперсных наполнителей, исходных связующих и получаемых ДНПМ;
- методы оценки качества дисперсных и коротковолокнистых наполнителей, исходных связующих и получаемых ДНПМ;
- методы совмещения связующих с дисперсными и коротковолокнистыми наполнителями;
- явления на границе раздела связующее-наполнитель в ДНПМ и методы их регулирования;

#### Уметь:

- по результатам анализа оценить качество исходных компонентов и конечного ДНПМ.
- оценить характер изменения свойств ДНПМ при изменении его состава.

#### Владеть:

- навыками анализа качества дисперсных и коротковолокнистых наполнителей, исходных связующих и получаемых ДНПМ;
- навыками регулирования свойств ДНПМ.

6. Виды учебной работы и их объем

*Семестр 7*

| Вид учебной работы                             | Объем       |            |
|------------------------------------------------|-------------|------------|
|                                                | з.е.        | акад. ч.   |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>           | <b>3</b>    | <b>108</b> |
| <b>Контактная работа:</b>                      | <b>1,33</b> | <b>48</b>  |
| Лекции                                         |             | 16         |
| Практические занятия (ПЗ)                      |             | 16         |
| Лабораторные работы (ЛР)                       |             | 16         |
| <b>Самостоятельная работа:</b>                 | <b>0,67</b> | <b>24</b>  |
| Проработка лекционного материала               |             | 8          |
| Подготовка к лабораторным занятиям и семинарам |             | 16         |
| <b>Форма (ы) контроля:</b>                     | Экзамен     |            |
| Подготовка к экзамену                          | 1           | 36         |

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

**Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»  
(Новомосковский институт РХТУ им.Д.И.Менделеева)**

**УТВЕРЖДАЮ**

Зам. директора по учебной и научной  
работе Новомосковского института  
РХТУ им. Д.И. Менделеева

\_\_\_\_\_ А.В.Овчаров

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2025 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Армированные полимерные материалы»**

**Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология**

**Направленность (профиль): Химическая технология. Органический профиль**

Квалификация: бакалавр

**Форма обучения**

*очная*

**Новомосковск – 2025**

## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **1.1. Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы практики составляют:

Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 02.07.2021) "Об образовании в Российской Федерации"(с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2021);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалиста, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 06.04.2021 г N 245;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 7 августа 2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19 августа 2020 г. N 59336);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Рабочая программа дисциплины (далее – Программа, РПД) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 7 августа 2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19 августа 2020 г. N 59336) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Технология композиционных материалов и малотоннажного синтеза» НИРХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт).

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## **2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области регулирования свойств полимеров введением в их состав твердых дисперсных и коротковолокнистых наполнителей.

Задачи преподавания дисциплины:

-приобретение новых знаний, умений и навыков в области создания полимерных материалов с заданными свойствами;

-формирование научных основ создания армированных полимерных материалов (АПМ);

-ознакомление студентов с результатами НИР сотрудников НИ РХТУ в области создания АПМ.

Главной задачей является повышение чувства гордости за выбранный профиль подготовки.

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Армированные полимерные материалы** входит в Комплексный модуль по выбору «Технология и переработка полимеров». Является дисциплиной по выбору.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные в рамках изучения дисциплин: Общая и неорганическая химия, Органическая химия, Аналитическая химия, Коллоидно-химические основы композиционных материалов, Процессы и аппараты химической технологии, Химия полимеров, Физика полимеров, Теоретические основы переработки полимеров, Модификация полимеров, Технология пластмасс (Технология эластомеров), Учебная практика, Технологическая (проектно-технологическая) практика, и формируемые в процессе параллельного изучения дисциплин: Технология переработки полимеров и Специальные методы переработки пластмасс (Производство резиновых технических изделий). Дисциплина способствует формированию соответствующих компетенций в рамках изучения последующих дисциплин модуля Технология и переработка полимеров

### 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

#### Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

| Задача профессиональной деятельности | Объект или область знания | Код и наименование ПК | Код и наименование индикатора достижения ПК | Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции |
|--------------------------------------|---------------------------|-----------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
|--------------------------------------|---------------------------|-----------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|

#### Технологический тип задач профессиональной деятельности

|                                                                   |                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Управление технологическими процессами промышленного производства | Оборудование, технологические процессы промышленные системы получения веществ, материалов. Методы средства диагностики контроля технического состояния технологического оборудования | <b>ПК-2</b><br>Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов. | <b>ПК-2.4</b> Способе проводить анализ материалов на стадиях входного, текущего технологического заключительного контроля осуществлять оценку получаемых результатов. | ПС: 19.002 «Специалист по химической переработке нефти, газа и химического сырья»<br>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. |
|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности

|                                                                                                       |                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Осуществление научно-исследовательской деятельности по решению прикладных задач химической технологии | Химические вещества, материалы, химические процессы и явления, источники профессиональной информации, аналитическое исследовательское оборудование | <b>ПК-5</b><br>Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ | <b>ПК-5.3</b><br>Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности. | ПС:40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»<br><br>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

**Знать:**

- виды и свойства волокнистых наполнителей, исходных связующих и получаемых АПМ;
- методы оценки качества волокнистых наполнителей, исходных связующих и получаемых АПМ;
- методы совмещения связующих с волокнистыми наполнителями;
- явления на границе раздела связующее-наполнитель в АПМ и методы их регулирования;

**Уметь:**

- по результатам анализа оценить качество исходных компонентов и конечного АПМ.
- оценить характер изменения свойств АПМ при изменении его состава

**Владеть:**

- навыками анализа качества волокнистых наполнителей, связующих и получаемых АПМ;
- навыками регулирования свойств АПМ.

## 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

*Семестр 7*

| Вид учебной работы                             | Объем       |            |
|------------------------------------------------|-------------|------------|
|                                                | з.е.        | акад. ч.   |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>           | <b>3</b>    | <b>108</b> |
| <b>Контактная работа:</b>                      | <b>1,33</b> | <b>48</b>  |
| Лекции                                         |             | 16         |
| Практические занятия (ПЗ)                      |             | 16         |
| Лабораторные работы (ЛР)                       |             | 16         |
| <b>Самостоятельная работа:</b>                 | <b>0,67</b> | <b>24</b>  |
| Проработка лекционного материала               |             | 8          |
| Подготовка к лабораторным занятиям и семинарам |             | 16         |
| <b>Форма (ы) контроля:</b>                     | Экзамен     |            |
| Подготовка к экзамену                          | 1           | 36         |

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п | Раздел дисциплины                                         | ак. часов  |           |            |             |             |
|-------|-----------------------------------------------------------|------------|-----------|------------|-------------|-------------|
|       |                                                           | Всего      | Лекции    | Прак. зан. | Лаб. работы | Сам. работа |
| 1.    | Введение                                                  | 5          | 1         | 1          | 2           | 1           |
| 2     | Волокнистые наполнители                                   | 13         | 3         | 3          | 2           | 5           |
| 3     | Технология армированных полимерных материалов.            | 19         | 4         | 4          | 4           | 7           |
| 4.    | Технология изделий из армированных полимерных материалов. | 17         | 4         | 4          | 4           | 5           |
| 5     | Структура и свойства армированных полимерных материалов   | 16         | 3         | 4          | 4           | 5           |
| 6     | Работы сотрудников НИ РХТУ в области создания АПМ.        | 3          | 1         | -          | -           | 1           |
| 8     | Подготовка к экзамену                                     | 36         |           |            |             |             |
|       | <b>ИТОГО</b>                                              | <b>108</b> | <b>16</b> | <b>16</b>  | <b>16</b>   | <b>24</b>   |

### 6.2 Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование раздела дисциплины                           | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1         | Введение                                                  | Место дисциплины в ряду специальных дисциплин Полимерные композиционные материалы (ПКМ): основные понятия и общие сведения, целесообразность создания ПКМ. Современное состояние науки и промышленности ПКМ и перспективы их развития.                                                                                                       |
| 2         | Волокнистые наполнители                                   | Основные понятия в технологии ПКМ с волокнистым наполнителем. Листовые наполнители. Тканые и нетканые листовые наполнители. Виды переплетений в тканях. Бумаги. Стекланые. Базальтовые, углеродные, асбестовые, борные, природные, искусственные и синтетические волокна.                                                                    |
| 3         | Технология армированных полимерных материалов.            | Основные факторы, определяющие технологию и аппаратное оформление процесса смешения исходных компонентов при получении ПКМ. Способы совмещения связующих с волокнистыми наполнителями. Производство гранулированных АПМ методом экструзии. Премиксы. Волокниты. Дозирующие волокниты. Препреги.                                              |
| 4         | Технология изделий из армированных полимерных материалов. | Литье под давлением. Прессование волокнитов. Производство текстолита. Производство гетинакса. Производство изделий из АПМ методом намотки, методом контактного формования валиком, с применением эластичной диафрагмы, пуансонами, методом напыления, инфузии, RTM-методами. Пултрузия и роллтрузия. Центробежное формование изделий из АПМ. |
| 5         | Структура и свойства армированных полимерных материалов   | Макро- и микроструктура ПКМ с волокнистым наполнителем. Структура МФС. Смачивание и адгезия. Роль матрицы в формировании свойств АПМ. Критическая длина волокна. Методы регулирования явлений на границе раздела полимер-наполнитель. Поверхностная обработка волокна в промышленности.                                                      |
| 6         | Работы сотрудников НИ РХТУ в области создания АПМ.        | Асбопластики. Волокнистые фенопласты для переработки трансферным (литьевым) прессованием                                                                                                                                                                                                                                                     |

## 7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| № | В результате освоения дисциплины студент должен:                                          | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 | Раздел 5 | Раздел 6 |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|   | Знать                                                                                     |          |          |          |          |          |          |
| 1 | - виды и свойства волокнистых наполнителей, исходных связующих и получаемых АПМ           | +        | +        | +        | +        | +        | +        |
| 2 | - методы оценки качества волокнистых наполнителей, исходных связующих и получаемых АПМ    | +        | +        | +        | +        | +        | +        |
| 3 | - методы совмещения связующих с дисперсными и коротковолокнистыми наполнителями           | +        | +        | +        | +        | +        | +        |
| 4 | - явления на границе раздела связующее-наполнитель в АПМ и методы их регулирования        | +        | +        | +        | +        | +        | +        |
|   | Уметь:                                                                                    |          |          |          |          |          |          |
| 5 | - по результатам анализа оценить качество исходных компонентов и конечного АПМ.           | +        | +        | +        | +        | +        | +        |
| 6 | - оценить характер изменения свойств АПМ при изменении его состава.                       | +        | +        | +        | +        | +        | +        |
|   | Владеть:                                                                                  |          |          |          |          |          |          |
| 7 | - навыками анализа качества волокнистых наполнителей, исходных связующих и получаемых АПМ | +        | +        | +        | +        | +        | +        |
| 8 | - навыками регулирования свойств АПМ.                                                     | +        | +        | +        | +        | +        | +        |

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

|   | Код и наименование компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                       | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 | Раздел 5 | Раздел 5 | Раздел 6 |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | <b>ПК-2</b><br>Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов.                         | <b>ПК-2.4</b> Способен проводить анализ материалов на стадиях входного, текущего технологического и заключительного контроля и осуществлять оценку получаемых результатов. | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        |
| 2 | <b>ПК-5</b> Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ | <b>ПК-5.3</b> Готов использовать знания свойств химических элементов соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности                  | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        |



## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия

| № п/п | № раздела дисциплины | Тематика практических занятий (семинаров)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Трудоемкость час. |
|-------|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| 1     | 1, 2                 | Полимерные композиционные материалы (ПКМ): основные понятия и общие сведения, целесообразность создания ПКМ. Современное состояние науки и промышленности ПКМ и перспективы их развития. Основные понятия в технологии ПКМ с волокнистым наполнителем. Листовые наполнители. Тканые и нетканые листовые наполнители. Виды переплетений в тканях. Бумаги. | 2                 |
| 2     | 2                    | Стеклянные, базальтовые, углеродные, асбестовые, борные, природные, искусственные и синтетические волокна.                                                                                                                                                                                                                                               | 2                 |
| 3     | 3                    | Основные факторы, определяющие технологию и аппаратное оформление процесса смешения исходных компонентов при получении ПКМ. Способы совмещения связующих с волокнистыми наполнителями. Производство гранулированных АПМ методом экструзии.                                                                                                               | 2                 |
| 4     | 3                    | Премиксы. Волокниты. Дозирующие волокниты. Препреги                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2                 |
| 5     | 4                    | Литье под давлением. Прессование волокнитов. Производство текстолита. Производство гетинакса.                                                                                                                                                                                                                                                            | 2                 |
| 6     | 4                    | Производство изделий из АПМ методом намотки, методом контактного формования валиком, с применением эластичной диафрагмы, пуансонами, методом напыления, инфузии, RTM-методами. Пултрузия и роллтрязия. Центробежное формование изделий из АПМ.                                                                                                           | 2                 |
| 7     | 5                    | Структура МФС. Смачивание и адгезия. Роль матрицы в формировании свойств АПМ. Критическая длина волокна.                                                                                                                                                                                                                                                 | 2                 |
| 8     | 5                    | Методы регулирования явлений на границе раздела полимер-наполнитель. Поверхностная обработка волокна в промышленности.                                                                                                                                                                                                                                   | 2                 |
| Итого |                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 16                |

### 8.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине «Армированные полимерные материалы», позволяет освоить методы экспериментальных исследований, технику лабораторных работ.

Лабораторный практикум включает выполнение 4 лабораторных работ.

#### Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ                                 | Трудоемкость час. |
|-------|----------------------|-----------------------------------------------------------------|-------------------|
| 1     | 1-5                  | Волокниты. Входной контроль качества сырья. Получение волокнита | 5                 |
| 2     | 1-5                  | Переработка волокнита                                           | 5                 |
| 3     | 1-5                  | Свойства волокнита                                              | 6                 |
| 4     |                      | Получение клея подводного применения                            | 4                 |
| Итого |                      |                                                                 | 16                |

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и

предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к устным опросам, подготовку к выполнению контрольных работ, подготовку к практическим работам и экзамену (7\_ семестр)

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## **10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

### **11.1. Образовательные технологии**

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического

материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение контрольных работ;

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

#### **11.4. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

#### **11.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

#### **11.6. Реферат**

Реферат – индивидуальная письменная, самостоятельно выполненная, работа обучающегося, предполагающая анализ изложения в научных и других источниках определенной научной проблемы или вопроса.

Обычно реферат имеет стандартную структуру: титульный лист, содержание, введение, основное содержание темы, заключение, список использованных источников, приложения.

Оценивается оригинальность реферата, системность излагаемого материала, логика изложения и убедительность аргументации, полнота использованных источников, оформление, своевременность срока сдачи, публичная защита реферата.

Оценивание реферата осуществляет преподаватель. Оценка может составлять от 2 до 5 баллов.

Реферат, сданный студентом после окончания зачетной недели текущего семестра, в котором он должен быть выполнен, не оценивается.

По данной дисциплине студентом может быть подготовлен реферат. Тема реферата определяется преподавателем с учетом пожеланий студента.

#### **Примерные темы рефератов:**

1. АПМ на основе АБС-сополимеров.
2. АПМ на основе полиамида 6.
3. АПМ на основе ЭПС горячего отверждения.
4. АПМ на основе ФФС.
5. Применение АПМ в ракетно-космических системах.
6. Применение АПМ в авиации.
7. Применение АПМ на транспорте.
8. Применение АПМ в электрорадиотехнике.
9. Применение АПМ в строительстве.
10. Применение АПМ в химической промышленности.
11. Применение АПМ в военном деле и средствах безопасности.
12. АПМ для отдыха и спорта.

## **11.6. Методические рекомендации для преподавателей**

### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- 1 изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- 2 логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- 3 возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- 4 опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- 5 тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **Организация лабораторного практикума**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить 4 лабораторные работы. Лабораторные работы проводятся в рамках учебного графика.

2. Лабораторный практикум начинается с ознакомления обучающихся с правилами безопасного пребывания в специализированных лабораториях кафедры. После этого каждый студент в специальном

журнале ставит свою подпись о том, что он ознакомлен с правилами безопасного пребывания в лабораториях кафедры и обязуется их выполнять.

Отдельно проводится инструктаж по технике безопасности перед каждой лабораторной работой (инструктаж на рабочем месте).

3. Лабораторные работы оформляются в отдельной тетради – лабораторном журнале. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов до выполнения работы («допуск») и после ее выполнения («защита» лабораторной работы). Оценивается уровень знаний теоретических основ осуществляемого процесса, умений и навыков при выполнении работы, качество оформления отчета, своевременность защиты работы..

4. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем соответствующей готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) знает правила безопасного пребывания в лабораториях кафедры (вводный инструктаж по технике безопасности и пожарной безопасности);

б) знает правила техники безопасности при постановке текущей лабораторной работы (инструктаж на рабочем месте;

в) знает теоретические основы осуществляемого процесса, общий порядок проведения эксперимента, определяемые показатели/свойства и их практическую значимость (положительная оценка на контрольной работе и/или семинаре перед выполнением лабораторной работы);

г) подготовлен протокол лабораторной работы, включающий: название работы, цель работы и порядок работы (принципиальная схема используемого оборудования, таблица будущих экспериментальных данных, рабочие формулы).

Возможные технические характеристики используемых приборов выдаются в лаборатории;

д) имеется не более двух несданных ранее выполненных работ.

е) студент имеет белый халат;

В противном случае, студент не допускается к выполнению работы.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

Выполненная работа отмечается преподавателем в лабораторном журнале студента («вып.», подпись дата). Лабораторная работа, не выполненная студентом, отмечается в журнале преподавателя («не вып.» с указанием причин)

5. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время, указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

6. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

7. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов на одном приборе.

8. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей.

9. Оформление лабораторной работы. Все записи выполняются ручкой, все рисунки (схемы, графики) выполняются карандашом. Для рисунков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера. Рисунки вклеиваются в лабораторный журнал. Должны присутствовать все проводимые расчеты и расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) приобрел ли студент знания, умения и навыки получения АПМ?

б) приобрел ли студент знания, умения и навыки определения свойств АПМ?

в) что получено (конкретный результат).

10. «Защита» лабораторной работы заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) оформления работы и выводов,

в) приобретенных навыков (порядка постановки эксперимента);

а также знаний:

г) цели и порядка работы;

д) назначения, конструкция и принципа работы используемого оборудования;

е) знаний теоретических вопросов по тематике лабораторной работы.

По результатам защиты выставляется оценка, фиксируемая в лабораторном журнале студента («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», подпись преподавателя, дата) и в журнале преподавателя.

### **11.7. Методические указания для студентов**

#### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

#### **По подготовке к практическим (семинарским) занятиям.**

Студентам следует:

- приносить с собой рекомендованные преподавателем к конкретному занятию литературу;
- перед занятием по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей теме;
- при подготовке следует обязательно использовать не только лекции, учебную литературу, но и научные статьи, материалы периодической печати, нормативно-правовые акты и пр.;
- теоретический материал следует соотносить с современным состоянием дел, так как в содержании предмета могут появиться изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в ходе самостоятельной работы;
- в ходе занятия не отвлекаться, давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;
- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций);
- в случае затруднений обращаться к преподавателю.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), или не выполнившим рассматриваемые на занятии задания, рекомендуется не позже чем в двухнедельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме занятия.

#### **По подготовке к лабораторному практикуму**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить 4 лабораторные работы. Лабораторные работы проводятся в рамках учебного графика.

2. Лабораторный практикум начинается с ознакомления обучающихся с правилами безопасного пребывания в специализированных лабораториях кафедры. После этого каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он ознакомлен с правилами безопасного пребывания в лабораториях кафедры и обязуется их выполнять.

Отдельно проводится инструктаж по технике безопасности перед каждой лабораторной работой (инструктаж на рабочем месте).

3. Лабораторные работы оформляются в отдельной тетради – лабораторном журнале. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов до выполнения работы («допуск») и после ее выполнения («защита» лабораторной работы). Оценивается уровень знаний теоретических основ осуществляемого процесса, умений и навыков при выполнении работы, качество оформления отчета, своевременность защиты работы..

4. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем соответствующей готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

- а) знает правила безопасного пребывания в лабораториях кафедры (вводный инструктаж по технике безопасности и пожарной безопасности);
- б) знает правила техники безопасности при постановке текущей лабораторной работы (инструктаж на рабочем месте);

в) знает теоретические основы осуществляемого процесса, общий порядок проведения эксперимента, определяемые показатели/свойства и их практическую значимость (положительная оценка на контрольной работе и/или семинаре перед выполнением лабораторной работы);

г) подготовлен протокол лабораторной работы, включающий: название работы, цель работы и порядок работы (принципиальная схема используемого оборудования, таблица будущих экспериментальных данных, рабочие формулы).

Возможные технические характеристики используемых приборов выдаются в лаборатории;

д) имеется не более двух несданных ранее выполненных работ.

е) студент имеет белый халат;

В противном случае, студент не допускается к выполнению работы.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

Выполненная работа отмечается преподавателем в лабораторном журнале студента («вып.», подпись дата). Лабораторная работа, не выполненная студентом, отмечается в журнале преподавателя («не вып.» с указанием причин)

5. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время, указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

6. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

7. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов на одном приборе.

8. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей.

9. Оформление лабораторной работы. Все записи выполняются ручкой, все рисунки (схемы, графики) выполняются карандашом. Для рисунков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера. Рисунки вклеиваются в лабораторный журнал. Должны присутствовать все проводимые расчеты и расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) приобрел ли студент знания, умения и навыки получения ДНПМ?

б) приобрел ли студент знания, умения и навыки определения свойств ДНПМ?

в) что получено (конкретный результат).

10. «Защита» лабораторной работы заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) оформления работы и выводов,

в) приобретенных навыков (порядка постановки эксперимента);

а также знаний:

г) цели и порядка работы;

д) назначения, конструкция и принципа работы используемого оборудования;

е) знаний теоретических вопросов по тематике лабораторной работы.

По результатам защиты выставляется оценка, фиксируемая в лабораторном журнале студента («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», подпись преподавателя, дата) и в журнале преподавателя.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста, заключается в кавычки, точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

## 11.8. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## 12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### а) основная литература

| Основная литература                                                                                                                                                                                                                                                                    | Режим доступа      | Обеспеченность |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------|
| Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология / М.Л. Кербер, В.М. Виноградов, Г.С. Головкин, Ю.А. Горбаткина, В.К. Крыжановский, А.М. Куперман, И.Д. Симонов-Емельянов, В.И. Халиулин, В.А. Бунаков. – Под ред. А.А. Берлина. – СПб.: Профессия, 2008. – 560 с. | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| Садова А.Н., Бортников В.Г., Заикин А.Е. и др. Практикум по технологии переработки и испытаниям полимеров и композиционных материалов: учебное пособие – М.: Колосс, 2011. – 302 с.                                                                                                    | Библиотека НИ РХТУ | Да             |



## б) дополнительная литература

| Дополнительная литература                                                                                                                                                                                                                                   | Режим доступа                                                                                           | Обеспеченность |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Технология полимерных материалов: учеб. пособие /А.Ф. Николаев, В.К. Крыжановский, В.В. Бурлов, Э.С. Шульгина, Н.А. Лавров, И.М. Дворко, Е.В. Сивцов, Ю.В. Крыжановская, А.Д. Семенова; под общ. ред. В.К. Крыжановского. – СПб.: Профессия, 2008. – 544 с. | Библиотека НИ РХТУ                                                                                      | да             |
| Основы технологии переработки пластмасс: учебник для вузов / С.В. Власов, Л.Б. Кандырин, В.Н. Кулезнев, А.В. Марков, И.Д. Симонов-Емельянов, П.В. Суриков, О.Б. Ушакова; под ред. В.Н. Кулезнёва и В.К. Гусева. – М.: Химия, 2004. – 600 с.                 | Библиотека НИ РХТУ                                                                                      | да             |
| Функциональные наполнители для пластмасс [Электронный ресурс] / под ред. Ксантоса М. ; пер. с англ. Кулезнева В.Н.. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : НОТ, 2010. — 462 с.—                                                                               | ЭБС «Лань» Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/4294">https://e.lanbook.com/book/4294</a> | да             |
| . Швецов Г.А., Алимова Д.У., Барышникова М.Д. Технология переработки пластических масс. – М.: Химия, 1988. – 512 с.                                                                                                                                         | Библиотека НИ РХТУ                                                                                      | да             |
| Свойства пластических масс. Испытания на растяжение, изгиб, удар и теплостойкость. Учебное пособие / ФГБОУ ВО «РХТУ им. Д.И. Менделеева», Новомосковский институт (филиал). Сост.: Алексеев А.А., Коробко Е.А.. Новомосковск, 2021. – 80 с.                 | Библиотека НИ РХТУ                                                                                      | да             |

## 12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Раздаточный иллюстративный материал к лекциям

Презентации к лекциям

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ, справочные материалы в печатном и электронном виде, альбомы и рекламные проспекты с основными видами и характеристиками полимерных материалов, кафедра библиотека электронных изданий.

## 12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> .
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://window.edu.ru/> .
3. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева. URL: [http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS) .
4. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/>.
5. Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань» (Договор № 33.03-Р-2.7-9193/2025 от 18.07.2025 г. ) – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- информационно-методические материалы: учебные и методические пособия в печатном и электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде, альбомы и рекламные проспекты с основными видами и характеристиками полимерных материалов, кафедра библиотека электронных изданий.

## 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине **«Армированные полимерные материалы»** проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы         | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекционная аудитория №183<br>г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 8б                   | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Презентационная техника                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | приспособлено*                                                                                           |
| Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации № 183                  | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | приспособлено*                                                                                           |
| Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся № 183           | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | приспособлено*                                                                                           |
| Учебная лаборатория № 183                                                         | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Презентационная техника<br>Компьютеризированный аппарат для испытания на прочность (разрывная машина ZE – 400, прибор ИИРТ-М (показатель текучести расплава термопластов), прибор ПТБ-1-2Ж, аппарат для испытания на прочность (растяжение, изгиб, сжатие) типа РИМ-100 (ГДР), прибор для измерения твердости резины (твердомер по Шор А), сварочная установка марки «Vakumthermopack», термошкаф, весы электронные ЕК-610                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | приспособлено*                                                                                           |
| Лаборатория полимерных композитов №156                                            | Экструзионная комплектная линия грануляции на базе двухшнекового экструдера SHJ-20, термопластавтомат SSF-52, измельчитель пластмасс BWXFS-230, , пресс гидравлический измерительный ПГИ-500-01С, Камера теплехолода CZ-D-225D (Zhong Zhi), прибор XRL-400 для определения показателя текучести термопластов, прибор HDT/Vicat, VHDT 3116 для определения теплостойкости пластмасс и композитов, универсальная электромеханическая испытательная машина РКМ 5.1, станок СТП-20 для нанесения V-и U-образных надрезов на образцы, шлифовально-полировальный станок СШП-230, копёр маятниковый РКМ-К-5,5 по ГОСТ 19109-2017 (метод Изода), копёр маятниковый РКМ-К-5 по ГОСТ 4647-2015 (метод Шарпи), проектор оптический ПО-5 для контроля качества надрезов, шкаф сушильный ШС-80-01 МК СПУ, весы платформенные R71MD60, весы аналитические HR250A6, термостат циркуляционный<br>Анализатор размера частиц лазерный Wintrac 3000, 3D-принтер Neptune 4+ Elegoo | приспособлено*                                                                                           |
| Аудитория для самостоятельной работы студентов<br>Компьютерный класс (ауд. 350-а) | Учебная мебель.<br>Мультимедийное оборудование, экран для проектора Drapen Diplomat; компьютеры - 10 шт. ПК Dell Optiplex 755 (монитор 17"), системный блок, клавиатура, мышь; компьютер преподавателя - 1 шт. Realm MB ASUS AM2 WS Protess/ Athlon 64*2 6000 + / 4 Gb; проектор - Hitachi CP - X 327 разрешение 1024*768; МФУ (принтер - копир - сканер) FS - 1035 MFP/ DP/.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | приспособлено*                                                                                           |
| Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования     | Учебные столы, шкафы, стулья, доска<br>Средства (приборы, стенды), необходимые для проведения профилактического обслуживания учебного оборудования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                          |

\* Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья есть возможность проводить лекционные занятия, практические и лабораторные занятия на 1-ом этаже учебного корпуса. Возле входных дверей в учебные корпуса установлен звонок в дежурную службу. Предусмотрены широкие дверные проемы. Имеются специализированные кабинеты для самостоятельной и индивидуальной работы, оснащенные ПК.

### 13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Ноутбук Acer Extensa 4230 Intel Celeron 2.2ГГц, с оперативной памятью 2 Гбайта, жестким диском 160 Gb с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Проектор Acer P 5270, экран на треноге DA-line

### 13.2. Программное обеспечение

1 Операционная система MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium(бывший DreamSpark – [TheNovomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSparkPremium](#)

<http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vstro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214

2 MSWord, MSeXcel, MSPowerPoint из пакета MSOffice 365 A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium(бывший DreamSpark – [TheNovomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSparkPremium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vstro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vstro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214().

3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNULGPLlicense)

4. AdobeAcrobatReader - ПО [Acrobat Reader DC](#) и мобильное приложение AcrobatReader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

5. Браузер MozillaFireFox (распространяется под лицензией MozillaPublicLicense 2.0 (MPL))

## 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование разделов                                                   | Основные показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Формы и методы контроля и оценки                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 1. Введение.</b>                                              | <p><i>Знает :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- виды и свойства волокнистых наполнителей, исходных связующих и получаемых АПМ;</li> <li>-методы оценки качества волокнистых наполнителей, исходных связующих и получаемых АПМ;</li> <li>-методы совмещения связующих с волокнистыми наполнителями;</li> <li>-явления на границе раздела связующее-наполнитель в АПМ и методы их регулирования;</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-по результатам анализа оценить качество исходных компонентов и конечного АПМ.</li> <li>-оценить характер изменения свойств АПМ при изменении его состава.</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-навыками анализа качества волокнистых наполнителей, исходных связующих и получаемых АПМ;</li> <li>-навыками регулирования свойств АПМ.</li> </ul> | <p>Оценка за контрольную работу</p> <p>Оценка за устный опрос</p> <p>Оценка за лабораторный практикум</p> <p>Оценка за экзамен (семестр _7_)</p> |
| <b>Раздел 2. Дисперсные наполнители. Коротковолокнистые наполнители</b> | <p><i>Знает :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- виды и свойства волокнистых наполнителей, исходных связующих и получаемых АПМ;</li> <li>-методы оценки качества волокнистых наполнителей, исходных связующих и получаемых АПМ;</li> <li>-методы совмещения связующих волокнистыми наполнителями;</li> <li>-явления на границе раздела связующее-наполнитель в АПМ и методы их регулирования;</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-по результатам анализа оценить качество исходных компонентов и конечного АПМ.</li> <li>-оценить характер изменения свойств АПМ при изменении его состава.</li> </ul> <p><i>Владеет :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-навыками анализа качества волокнистых наполнителей, исходных связующих и получаемых АПМ;</li> <li>-навыками регулирования свойств АПМ.</li> </ul>  | <p>Оценка за контрольную работу</p> <p>Оценка за устный опрос</p> <p>Оценка за лабораторный практикум</p> <p>Оценка за экзамен (семестр _7_)</p> |
| <b>Раздел 3. Технология дисперснонаполненных полимерных материалов</b>  | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- виды и свойства волокнистых наполнителей, исходных связующих и получаемых АПМ;</li> <li>-методы оценки качества волокнистых наполнителей, исходных связующих и получаемых АПМ;</li> <li>-методы совмещения связующих волокнистыми наполнителями;</li> <li>-явления на границе раздела связующее-</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <p>Оценка за контрольную работу</p> <p>Оценка за устный опрос</p> <p>Оценка за лабораторный практикум</p> <p>Оценка за экзамен (семестр _7_)</p> |

|                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                         | <p>наполнитель в АПМ и методы их регулирования;<br/> Умеет:<br/> -по результатам анализа оценить качество исходных компонентов и конечного АПМ.<br/> -оценить характер изменения свойств АПМ при изменении его состава.<br/> Владеет:<br/> -навыками анализа качества волокнистых наполнителей, исходных связующих и получаемых АПМ;<br/> -навыками регулирования свойств АПМ</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                  |
| <p><b>Раздел 4. Структура и свойства дисперснонаполненных полимерных материалов</b></p> | <p>Знает:<br/> - виды и свойства волокнистых наполнителей, исходных связующих и получаемых АПМ;<br/> -методы оценки качества волокнистых наполнителей, исходных связующих и получаемых АПМ;<br/> -методы совмещения связующих волокнистыми наполнителями;<br/> -явления на границе раздела связующее-наполнитель в АПМ и методы их регулирования;<br/> Умеет:<br/> -по результатам анализа оценить качество исходных компонентов и конечного АПМ.<br/> -оценить характер изменения свойств АПМ при изменении его состава.<br/> Владеет:<br/> -навыками анализа качества волокнистых наполнителей, исходных связующих и получаемых АПМ;<br/> -навыками регулирования свойств АПМ</p> | <p>Оценка за контрольную работу<br/> Оценка за устный опрос<br/> <br/> Оценка за лабораторный практикум<br/> Оценка за экзамен (семестр _7_)</p> |
| <p><b>Раздел 5. Полимерные композиционные материалы специального назначения</b></p>     | <p>Знает:<br/> - виды и свойства волокнистых наполнителей, исходных связующих и получаемых АПМ;<br/> -методы оценки качества волокнистых наполнителей, исходных связующих и получаемых АПМ;<br/> -методы совмещения связующих волокнистыми наполнителями;<br/> -явления на границе раздела связующее-наполнитель в АПМ и методы их регулирования;<br/> Умеет:<br/> -по результатам анализа оценить качество исходных компонентов и конечного АПМ.<br/> -оценить характер изменения свойств АПМ при изменении его состава.<br/> Владеет:<br/> -навыками анализа качества волокнистых наполнителей, исходных связующих и получаемых АПМ;<br/> -навыками регулирования свойств АПМ</p> | <p>Оценка за контрольную работу<br/> Оценка за устный опрос<br/> <br/> Оценка за лабораторный практикум<br/> Оценка за экзамен (семестр _7_)</p> |

**АННОТАЦИЯ  
рабочей программы дисциплины  
«Армированные полимерные материалы»**

**1. Общая трудоемкость (з.е./ час): 3 /108.** Форма промежуточного контроля: экзамен. Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Армированные полимерные материалы» входит в Комплексный модуль по выбору «Технология и переработка полимеров». Является дисциплиной по выбору.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные в рамках изучения дисциплин: Общая и неорганическая химия, Органическая химия, Аналитическая химия, Коллоидно-химические основы композиционных материалов, Процессы и аппараты химической технологии, Химия полимеров, Физика полимеров, Теоретические основы переработки полимеров, Модификация полимеров, Технология пластмасс (Технология эластомеров), Учебная практика, Технологическая (проектно-технологическая) практика, и формируемые в процессе параллельного изучения дисциплин: Технология переработки полимеров и Специальные методы переработки пластмасс (Производство резиновых технических изделий). Дисциплина способствует формированию соответствующих компетенций в рамках изучения последующих дисциплин модуля Технология и переработка полимеров.

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области регулирования свойств полимеров введением в их состав твердых дисперсных и коротковолокнистых наполнителей.

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение новых знаний, умений и навыков в области создания полимерных материалов с заданными свойствами;
  - формирование научных основ создания армированных полимерных материалов (АПМ);
  - ознакомление студентов с результатами НИР сотрудников НИ РХТУ в области создания АПМ.
- Главной задачей является повышение чувства гордости за выбранный профиль подготовки.

**4. Содержание дисциплины**

**Введение.** Место дисциплины в ряду специальных дисциплин. Полимерные композиционные материалы (ПКМ): основные понятия и общие сведения, целесообразность создания ПКМ. Современное состояние науки и промышленности ПКМ и перспективы их развития.

**Волокнистые наполнители.** Основные понятия в технологии ПКМ с волокнистым наполнителем. Листовые наполнители. Тканые и нетканые листовые наполнители. Виды переплетений в тканях. Бумаги. Стекланые. Базальтовые, углеродные, асбестовые, борные, природные, искусственные и синтетические волокна.

**Технология армированных полимерных материалов.** Основные факторы, определяющие технологию и аппаратурное оформление процесса смешения исходных компонентов при получении ПКМ. Способы совмещения связующих с волокнистыми наполнителями. Производство гранулированных АПМ методом экструзии. Премиксы. Волокниты. Дозирующиеся волокниты. Препреги.

**Технология изделий из армированных полимерных материалов.** Литье под давлением. Прессование волокнитов. Производство текстолита. Производство гетинакса. Производство изделий из АПМ методом намотки, методом контактного формования валиком, с применением эластичной диафрагмы, пуансонами, методом напыления, инфузии, RTM-методами. Пултрузия и ролтрузия. Центробежное формование изделий из АПМ.

**Структура и свойства армированных полимерных материалов.** Макро- и микроструктура ПКМ с волокнистым наполнителем. Структура МФС. Смачивание и адгезия. Роль матрицы в формировании свойств АПМ. Критическая длина волокна. Методы регулирования явлений на границе раздела полимер-наполнитель. Поверхностная обработка волокна в промышленности.

**Работы сотрудников НИ РХТУ в области создания армированных полимерных материалов.** Асбопластики. Волокнистые фенопласты для переработки трансферным (литьевым) прессованием.

**5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

**ПК-2** Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов.

**ПК-2.4** Способен проводить анализ материалов на стадиях входного, текущего технологического и заключительного контроля и осуществлять оценку получаемых результатов.

**ПК-5** Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ

**ПК-5.3** Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности.

**Знать:**

- виды и свойства волокнистых наполнителей, исходных связующих и получаемых АПМ;
- методы оценки качества волокнистых наполнителей, исходных связующих и получаемых АПМ;

методы совмещения связующих с волокнистыми наполнителями;  
- явления на границе раздела связующее-наполнитель в АПМ и методы их регулирования;

**Уметь:**

- по результатам анализа оценить качество исходных компонентов и конечного АПМ.
- оценить характер изменения свойств АПМ при изменении его состава

**Владеть:**

- навыками анализа качества волокнистых наполнителей, связующих и полу-часмых АПМ;
- навыками регулирования свойств АПМ.

**6. Виды учебной работы и их объем**

*Семестр 7*

| Вид учебной работы                             | Объем       |            |
|------------------------------------------------|-------------|------------|
|                                                | з.е.        | акад. ч.   |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>           | <b>3</b>    | <b>108</b> |
| <b>Контактная работа:</b>                      | <b>1,33</b> | <b>48</b>  |
| Лекции                                         |             | 16         |
| Практические занятия (ПЗ)                      |             | 16         |
| Лабораторные работы (ЛР)                       |             | 16         |
| <b>Самостоятельная работа:</b>                 | <b>0,67</b> | <b>24</b>  |
| Проработка лекционного материала               |             | 8          |
| Подготовка к лабораторным занятиям и семинарам |             | 16         |
| <b>Форма (ы) контроля:</b>                     | Экзамен     |            |
| Подготовка к экзамену                          | 1           | 36         |

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

**Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»  
(Новомосковский институт РХТУ им.Д.И.Менделеева)**

**УТВЕРЖДАЮ**

Зам. директора по учебной и научной работе  
Новомосковского института  
РХТУ им. Д.И. Менделеева

\_\_\_\_\_ **А.В.ОВЧАРОВ**

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2025 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Основы конструирования изделий и экструзионной оснастки»**

**Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология**

**Направленность (профиль): Химическая технология. Органический профиль**

**Квалификация: бакалавр**

**Форма обучения**

*очная*

**Новомосковск – 2025**

## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **1.1. Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы практики составляют:

Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 02.07.2021) "Об образовании в Российской Федерации"(с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2021);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 06.04.2021 г N 245;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 7 августа 2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19 августа 2020 г. N 59336);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Рабочая программа дисциплины (далее – Программа, РПД) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 7 августа 2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19 августа 2020 г. N 59336) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Технология композиционных материалов и малотоннажного синтеза» НИРХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт).

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## **2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения дисциплины является формирование представлений обучающегося о конструировании изделий и экструзионной оснастки для их производства

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение студентами знаний сущности основных этапов постановки изделия на производство;
  - формирование знаний технико-экономической значимости основных элементов конструкции изделий из полимерных материалов и общего порядка их расчета на прочность и деформируемость;
  - закрепление и развитие знаний, умений и навыков, способствующих созданию, освоению и эксплуатации оснастки для переработки полимерных материалов прямым и литьевым прессованием.
- Главной задачей является повышение чувства гордости за выбранный профиль подготовки.



### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Основы конструирования изделий и экструзионной оснастки» входит в Комплексный модуль по выбору «Технология и переработка полимеров». Является одной из дисциплин по выбору.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные в рамках изучения дисциплин: Инженерная и компьютерная графика, Прикладная механика, Химия полимеров, Физика полимеров, Теоретические основы переработки полимеров, Технология переработки полимеров, Учебная практика, Производственная практика: технологическая практика (проектно-технологическая), Технология пластмасс (или эластомеров), Специальные методы переработки полимеров (или Технология резиновых технических изделий. и параллельно изучаемых дисциплин: Основы проектирования и оборудование предприятий по переработке полимеров, Основные процессы переработки полимеров.

### 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

#### Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

| Задача профессиональной деятельности                              | Объект или область знания                                                                                                                                                             | Код и наименование ПК                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Код и наименование индикатора достижения ПК                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Технологический тип задач профессиональной деятельности</b>    |                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Управление технологическими процессами промышленного производства | Оборудование, технологические процессы промышленные системы получения веществ, материалов. Методы и средств диагностики контроля технического состояния технологического оборудования | <b>ПК-1</b> Способен осуществлять контроль соблюдения технологических параметров в пределах утвержденных технологическим регламентом, принимать меры по устранению причин, вызывающих отклонение от норм технологического регламента, обеспечивать подготовку технологического оборудования к проверке и ремонту | <b>ПК-1.2</b> Способен проверять техническое состояние, проводить профилактические осмотры и обслуживание оборудования, включая подготовку к ремонтам.<br><b>ПК-1.3</b> Демонстрирует готовность освоению нового оборудования и его эксплуатации.<br><b>ПК-1.4.</b> Способен анализировать техническую документацию, проводить основные | ПС: 19.002 «Специалист по химической переработке нефти, газа и химического сырья»<br>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки |

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

#### **Знать:**

- конструкцию и принцип работы оснастки для переработки полимерных материалов экструзией;
- порядок подготовки экструзионной оснастки к ремонту и ее приемки из ремонта;
- основные технологические процессы обработки металлов;
- сущность основных этапов постановки изделия на производство;
- технико-экономическую значимость основных элементов конструкции изделий из полимерных материалов и общий порядок их расчета на прочность и деформируемость;
- факторы, оказывающие влияние на размерную точность изделий из полимерных материалов;
- сравнительную размерную точность изделий из полимерных материалов и металлов;
- взаимосвязь технических характеристик проектируемой экструзионной оснастки с соответствующими характеристиками экструдера;

#### **Уметь:**

- составлять график профилактического осмотра экструзионной оснастки;
- определить возможность установки новой/проектируемой экструзионной головки на имеющемся экструдере;
- определить возможность установки на новом экструдере имеющейся/проектируемой экструзионной головки;
- раскрыть принцип работы экструзионной оснастки по ее сборочным чертежам;

**Владеть:**

- навыками проверки технического состояния экструзионной оснастки
- навыками разборки/сборки экструзионных головок.
- навыками оценки эффективного взаимодействия проектируемой оснастки с экструдером.

## 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

*Семестр \_8\_*

| Вид учебной работы                   | Объем                   |            |
|--------------------------------------|-------------------------|------------|
|                                      | з.е.                    | акад. ч.   |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b> | <b>3</b>                | <b>108</b> |
| <b>Контактная работа:</b>            | <b>1,11</b>             | <b>40</b>  |
| Лекции                               |                         | 24         |
| Практические занятия (ПЗ)            |                         | 16         |
| <b>Самостоятельная работа:</b>       | <b>0,89</b>             | <b>32</b>  |
| Проработка лекционного материала     |                         | 16         |
| Подготовка к практическим занятиям   |                         | 16         |
| Выполнение курсовой работы           | <b>1</b>                | <b>36</b>  |
| <b>Форма (ы) контроля:</b>           | Зачет , курсовая работа |            |

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п | Раздел дисциплины                                       | ак. часов  |           |            |             |             |
|-------|---------------------------------------------------------|------------|-----------|------------|-------------|-------------|
|       |                                                         | Всего      | Лекции    | Прак. зан. | Лаб. работы | Сам. работа |
| 1.    | Раздел 1. Основы конструирования изделий                | 36         | 12        | 8          | -           | 16          |
| 2.    | Раздел 2. Основы конструирования экструзионной оснастки | 36         | 12        | 8          | -           | 16          |
| 3.    | Курсовая работа                                         | 36         |           |            | -           |             |
|       | <b>ИТОГО</b>                                            | <b>108</b> | <b>24</b> | <b>16</b>  |             | <b>32</b>   |

## 6.2. Содержание разделов дисциплины

| № раздела | Наименование раздела дисциплины               | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1         | Основы конструирования изделий                | Основные этапы создания и выпуска изделий из полимерных материалов. Технологичность изделия (производственная, эксплуатационная). Классификация изделий из пластмасс. Основные виды изделий из резин. Группы сложности изделий. Основные элементы конструкции изделия. Толщина стенок и дна. Требования к торцам и опорным поверхностям. Накатка, рифления. Радиусы закруглений. Технологически уклоны. Ребра жесткости. Отверстия и углубления. Резьбы. Изделия с арматурой. Влияние конструкции изделия на формирование остаточных напряжений. Расчет пластмассовых изделий на прочность и деформируемость. Коэффициент запаса прочности пластмассового изделия. Основные понятия и определения ЕСДП. Основные понятия и определения системы посадок в рамках ЕСДП. Усадка. Факторы, определяющие усадку и ее колебания. Точность и взаимозаменяемость изделий. Факторы, определяющие технологическую точность изделий. Методы обеспечения заданной точности размеров изделия. Выбор технологического допуска на размеры изделий. Выбор полимерного материала для производства конкретного изделия. Примеры.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 2         | Основы конструирования экструзионной оснастки | Классификация экструзионных головок и профильных изделий. Общие требования к конструкции головок. Способы крепления головок к корпусу пластикатора. Типовая конструкция головок со сменными фильерами. Общие подходы к конструированию формующих фильер. Эффект Барруса. Огрубление поверхности экструдата. Фильтры головок. Гидравлический расчет головок и решаемые задачи. Плоскощелевые головки треугольного и коллекторного типов. Конструктивные и технологические способы выравнивания потоков расплава в головках. Проверочный расчет головок. Плоскощелевые головки для производства многослойных листов и плоских пленок. Трубные головки. Конструктивные способы ликвидации спаев потоков. Калибрующий инструмент и расчет длины калибратора. Конструкции головок для производства труб большого диаметра. Головки для производства рукавной пленки. Конструктивные способы ликвидации спаев потоков. Конструкции головок для производства многослойной рукавной пленки. Прямоточные угловые головки для получения трубчатых заготовок для последующего раздува. Устройства для гидравлической балансировки каналов. Головки для получения трубчатых заготовок для последующего раздува аккумуляторного типа. Особенность гидравлического расчета. Многоручьевые экструзионные головки для получения трубчатых заготовок с целью их последующего раздува. Равнотолщинность изделий сложной конфигурации и способы регулирования толщины формующей щели. Кабельные головки. Особенность гидравлического расчета. Головки для изделий сложного профиля. Возможные технические решения по упрощению конструкции головок. Особенности конструирования головок для производства разнотолщинных профильных изделий. Прочностной и тепловой расчеты головок. Материалы для изготовления деталей головок. Способы упрочнения стале. Обычные технологические процессы изготовления деталей головок. Электроэрозионный способ изготовления каналов формующей фильеры. Приемка головок. Эксплуатация головок. Проектирование и расчет экструзионной оснастки на ЭВМ. |

## 7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| № | В результате освоения дисциплины студент должен:                                                                                                           | Раздел 1 | Раздел 2 |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|
|   | Знать                                                                                                                                                      |          |          |
| 1 | конструкцию и принцип работы оснастки для переработки полимерных материалов экструзией;                                                                    |          | +        |
| 2 | порядок подготовки экструзионной оснастки к ремонту и ее приемки из ремонта;                                                                               |          | +        |
| 3 | основные технологические процессы обработки металлов;                                                                                                      |          | +        |
| 4 | сущность основных этапов постановки изделия на производство;                                                                                               | +        |          |
| 5 | техико-экономическую значимость основных элементов конструкции изделий из полимерных материалов и общий порядок их расчета на прочность и деформируемость; | +        |          |
| 6 | факторы, оказывающие влияние на размерную точность изделий из полимерных материалов                                                                        | +        |          |
| 7 | сравнительную размерную точность изделий из полимерных материалов                                                                                          | +        |          |

|          |                                                                                                                            |   |   |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|
|          | и металлов;                                                                                                                |   |   |
| 8        | взаимосвязь технических характеристик проектируемой экструзионной оснастки с соответствующими характеристиками экструдера; |   | + |
| Уметь:   |                                                                                                                            |   |   |
| 1        | составлять график профилактического осмотра экструзионной оснастки;                                                        |   | + |
| 2        | определить возможность установки новой/проектируемой экструзионной головки на имеющемся экструдере;                        | + | + |
| 3        | -определить возможность установки на новом экструдере имеющейся/проектируемой экструзионной головки;                       | + | + |
| 4        | раскрыть принцип работы экструзионной оснастки по ее сборочным чертежам;                                                   | + | + |
| Владеть: |                                                                                                                            |   |   |
| 1        | -навыками проверки технического состояния экструзионной оснастки..                                                         |   | + |
| 2        | навыками разборки/сборки экструзионных головок;                                                                            |   | + |
| 3        | навыками оценки эффективного взаимодействия проектируемой оснастки с экструдером.                                          | + | + |

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

|   | Код и наименование компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Раздел 1 | Раздел 2 |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|
| 1 | <b>ПК-1</b> Способен осуществлять контроль соблюдения технологических параметров в пределах, утвержденных технологическим регламентом, принимать меры по устранению причин, вызывающих отклонение от норм технологического регламента, обеспечивать подготовку технологического оборудования к проверке и ремонту | <b>ПК-1.2</b> Способен проверять техническое состояние, проводить профилактические осмотры и обслуживание оборудования, включая подготовку к ремонтам.<br><b>ПК-1.3</b> Демонстрирует готовность освоению нового оборудования и его эксплуатации.<br><b>ПК-1.4.</b> Способен анализировать техническую документацию, проводит основные инженерные расчеты для подбора оборудования в соответствии технологическими регламентами масштабом производства | +        | +        |

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия

#### Темы практических занятий по дисциплине

| № п/п | № раздела дисциплины | Тематика практических занятий (семинаров)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Трудоемкость час. |
|-------|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| 1     | 1                    | Основные этапы создания и выпуска изделий из полимерных материалов. Технологичность изделия (производственная, эксплуатационная). Классификация изделий из пластмасс. Основные виды изделий из резин. Группы сложности изделий. Основные элементы конструкции изделия. Толщина стенок и дна. Требования к торцам и опорным поверхностям. Накатка, рифления. Радиусы закруглений.     | 2                 |
| 2     | 1                    | Технологически уклоны. Ребра жесткости. Отверстия и углубления. Резьбы. Изделия с арматурой. Влияние конструкции изделия на формирование остаточных напряжений. Расчет пластмассовых изделий на прочность и деформируемость. Коэффициент запаса прочности пластмассового изделия. Основные понятия и определения ЕСДП. Основные понятия и определения системы посадок в рамках ЕСДП. | 2                 |
| 3     | 1                    | Усадка. Факторы, определяющие усадку и ее колебания. Точность и взаимозаменяемость изделий. Факторы, определяющие технологическую точность изделий. Методы обеспечения заданной точности размеров изделия. Выбор технологического допуска на размеры изделий. Выбор                                                                                                                  | 4                 |

|   |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |    |
|---|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
|   |       | полимерного материала для производства конкретного изделия.<br>Примеры.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |    |
| 4 | 2     | Классификация экструзионных головок и профильных изделий. Общие требования к конструкции головок.. Типовая конструкция головок со сменными фильерами. Общие подходы к конструированию формующих фильер. Эффект Барруса. Огрубление поверхности экструдата. Фильтры головок. Гидравлический расчет головок и решаемые задачи. Плоскощелевые головки треугольного и коллекторного типов. Конструктивные и технологические способы выравнивания потоков расплава в головках. Плоскощелевые головки для производства многослойных листов и плоских пленок. Трубные головки. Калибрующий инструмент. Головки для производства рукавной пленки.                                                                                                                                                                                                                                                        | 4  |
| 5 | 2     | Прямоточные угловые головки для получения трубчатых заготовок для последующего раздува. Особенности гидравлического расчета. Многооручьевые экструзионные головки для получения трубчатых заготовок с целью их последующего раздува. Равнотолщинность изделий сложной конфигурации и способы регулирования толщины формующей щели. Кабельные головки. Головки для изделий сложного профиля. Возможные технические решения по упрощению конструкции головок. Особенности конструирования головок для производства разнотолщинных профильных изделий. Прочностной и тепловой расчеты головок. Материалы для изготовления деталей головок. Способы упрочнения сталей. Обычные технологические процессы изготовления деталей головок. Электроэрозионный способ изготовления каналов формующей фильеры. Приемка головок. Эксплуатация головок. Проектирование и расчет экструзионной оснастки на ЭВМ. | 4  |
|   | Итого |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 16 |

## 8.2. Курсовые работы

| Самостоятельная работа                                                             | Тематика курсовых работ                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Курсовая работа                                                                    | Основы конструирования оснастки для производства изделия «Z-профиль» (для упаковки дисков DVD, разработка НИ РХТУ)                               |
| Курсовая работа                                                                    | Основы конструирования оснастки для производства изделия «L-профиль» (разработка НИ РХТУ)                                                        |
| Курсовая работа                                                                    | Основы конструирования оснастки для производства изделия «Лента» (разработка НИ РХТУ)                                                            |
| Курсовая работа                                                                    | Основы конструирования оснастки для производства изделия «Штапик 6х8» (разработка НИ РХТУ)                                                       |
| Курсовая работа                                                                    | Основы конструирования оснастки для производства изделия «СИ-2» (разработка НИ РХТУ)                                                             |
| Курсовая работа                                                                    | Основы конструирования оснастки для производства изделия «Х» (по результатам технологической практики и тематики выполняемого курсового проекта) |
| Курсовая работа включает раздел по основам конструирования изделий (по их расчету) |                                                                                                                                                  |

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами
- подготовку к устным опросам, контрольным работам по материалу лекционного курса, подготовку к лабораторным работам.
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку курсовой работы и подготовку к сдаче зачета (7\_ семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять

сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## **10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

### **11.1. Образовательные технологии**

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий;

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

### **11.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить курсовую работы;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

При этом учитываются следующие критерии:

- правильность выполнения курсовой работы;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы.

### **11.6 Методические рекомендации для преподавателей**

#### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач в области технологии пластмасс.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- 1 изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- 2 логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- 3 возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- 4 опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- 5 тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической

практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

## **11.8. Методические указания для студентов**

### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

### **По самостоятельному выполнению курсовой работы**

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания. При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т. е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на 10 в соответствующей степени (например, вместо  $24700$  подставить  $2,47 \cdot 10^4$ , вместо  $0,00086$  — число  $0,86 \cdot 10^{-3}$ ).
6. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Например, расчетная величина вязкости расплава полимера не может быть больше его наибольшей ньютоновской вязкости и т. п.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.



## 11.9. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## 12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### а) основная литература

| Основная литература                                                                                                                                                                                       | Режим доступа      | Обеспеченность |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------|
| Басов Н.И., Брагинский В.А., Казанков Ю.В. Расчет и конструирование формулирующего инструмента для изготовления изделий из полимерных материалов. – М.: Химия, 1991. – 352 с.                             | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| Производство изделий из полимерных материалов: Учебное пособие для вузов / Крыжановский В.К., Кербер М.Л., Бурлов В.В., Панаматченко А.Д. – Под ред. Крыжановского В.К. – СПб.: Профессия, 2008. – 464 с. | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

## б) дополнительная литература

| Дополнительная литература                                                                                                                                                                                                                      | Режим доступа                                                                                             | Обеспеченность |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Крыжановский, В.К. Пластмассовые детали технических устройств (выбор материала, конструирование, расчет) [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.К. Крыжановский, В.В. Бурлов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : НОТ, 2013. — 456 с.       | ЭБС «Лань» Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/35863">https://e.lanbook.com/book/35863</a> | Да             |
| . Основы технологии переработки пластмасс: Учебник для вузов / С.В. Власов, Л.Б. Кандырин, В.Н. Кулезнев, А.В. Марков, И.Д. Симонов-Емельянов, П.В. Суриков, О.Б. Ушакова. – Под ред. В.Н. Кулезнёва и В.К. Гусева. – М.: Химия, 2004. – 600 с | Библиотека НИ РХТУ                                                                                        | Да             |
| Шембель А.С., Антипина О.М. Сборник задач и проблемных ситуаций по технологии переработки пластмасс. – Л.: Химия, 1990. – 272 с.                                                                                                               | Библиотека НИ РХТУ                                                                                        | Да             |
| Швецов Г.А., Алимова Д.У., Барышникова М.Д. Технология переработки пластических масс. – М.: Химия, 1988. – 512 с.                                                                                                                              | Библиотека НИ РХТУ                                                                                        | Да             |
| Терминология Единой Системы Конструкторской Документации: Справочник / С.С. Борушек и др. – М.: Стандарты, 1990. – 96 с.                                                                                                                       | Библиотека НИ РХТУ                                                                                        | Да             |

## 12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Раздаточный иллюстративный материал к лекциям

Презентации к лекциям

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ, справочные материалы в печатном и электронном виде, альбомы и рекламные проспекты с основными видами и характеристиками полимерных материалов, кафедральная библиотека электронных изданий.

## 12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> .
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://window.edu.ru/> .
3. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева. URL: [http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS)
4. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/>.
5. Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань» (Договор № 33.03-Р-2.7-9193/2025 от 18.07.2025 г. ) – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- информационно-методические материалы: учебные и методические пособия в печатном и электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде, альбомы и рекламные проспекты с основными видами и характеристиками полимерных материалов, кафедральная библиотека электронных изданий.

## 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине **«Основы конструирования изделий и экстремальной оснастки»** проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы         | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекционная аудитория №. 183                                                       | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 183)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | приспособлено*                                                                                           |
| Аудитория для проведения занятий семинарского типа № 183                          | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | приспособлено*                                                                                           |
| Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации № 183                  | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | приспособлено*                                                                                           |
| Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся № 183           | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | приспособлено*                                                                                           |
| Учебная лаборатория №. 183                                                        | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Презентационная техника.<br>Приборы: прибор ИИРТ-М (показатель текучести расплава термопластов), прибор ПТБ-1-2Ж (теплостойкость по Вика в жидкой среде), компьютеризированный аппарат для испытания на прочность (компьютеризированная разрывная машина ZE-400, аппарат для испытания на прочность (растяжение, изгиб, сжатие)- машина РИМ-100, прибор для измерения твердости резины (твердомер по Шор А,) термощаф, весы электронные ЕК-610                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | приспособлено*                                                                                           |
| Лаборатория полимерных композитов №156                                            | Экструзионная комплектная линия грануляции на базе двухшнекового экструдера SHJ-20, термопластавтомат SSF-52, измельчитель пластмасс BWXFS-230, , пресс гидравлический измерительный ПГИ-500-01С, камера тепл-холода CZ-D-225D (Zhong Zhi), прибор XRL-400 для определения показателя текучести термопластов, прибор HDT/Vicat, VHDT 3116 для определения теплостойкости пластмасс и композитов, универсальная электромеханическая испытательная машина РКМ 5.1, станок СТП-20 для нанесения V-и U-образных надрезов на образцы, шлифовально-полировальный станок СШП-230, копёр маятниковый РКМ-К-5,5 по ГОСТ 19109-2017 (метод Изода), копёр маятниковый РКМ-К-5 по ГОСТ 4647-2015 (метод Шарпи) , проектор оптический ПО-5 для контроля качества надрезов, шкаф сушильный ШС-80-01 МК СПУ, весы платформенные R71MD60, весы аналитические HR250A6, термостат циркуляционный, 3D-принтер Neptune 4+ Elegoo | приспособлено*                                                                                           |
| Аудитория для самостоятельной работы студентов<br>Компьютерный класс (ауд. 350-а) | Учебная мебель.<br>Мультимедийное оборудование, экран для проектора Drapen Diplomat; компьютеры - 10 шт. ПК Dell Optiplex 755 (монитор 17"), системный блок, клавиатура, мышь; компьютер преподавателя - 1 шт. Realm MB ASUS AM2 WS Protess/ Athlon 64*2 6000 + / 4 Gb; проектор - Hitachi CP - X 327 разрешение 1024*768; МФУ (принтер - копир - сканер) FS - 1035 MFP/ DP/.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | приспособлено*                                                                                           |
| Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования     | Учебные столы, шкафы, стулья, доска<br>Средства (приборы, стенды), необходимые для проведения профилактического обслуживания учебного оборудования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                          |

\* Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья есть возможность проводить лекционные занятия, практические занятия на 1-ом этаже учебного корпуса. Возле входных дверей в учебные корпуса установлен звонок в дежурную сотруднику. Предусмотрены широкие дверные проемы. Имеются специализированные кабинеты для самостоятельной и индивидуальной работы, оснащенные ПК.

### 13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Ноутбук Acer Extensa 4230 Intel Celeron 2.2ГГц, с оперативной памятью 2 Гбайта, жестким диском 160 Gb с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Проектор Acer P 5270, экран на треноге DA-line

## 13.2. Программное обеспечение

### Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа

1. Операционная система MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium(бывший DreamSpark – [TheNovomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSparkPremium](http://e5.onthefhub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthefhub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>). Номер учетной записи e5: 100039214

2. MSWord, MSExcel, MSPowerPoint из пакета MSOffice 365 A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium(бывший DreamSpark – [TheNovomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSparkPremium](http://e5.onthefhub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthefhub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>). Номер учетной записи e5: 100039214).

3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU GPL license)

4. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

5. Браузер Mozilla Firefox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

## 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование разделов                    | Основные показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Формы и методы контроля и оценки                                                                    |
|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Раздел 1. Основы конструирования изделий | <p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>-сущность основных этапов постановки изделия на производство;</li><li>-технико-экономическую значимость основных элементов конструкции изделий из полимерных материалов и общий порядок их расчета на прочность и деформируемость;</li><li>-факторы, оказывающие влияние на размерную точность изделий из полимерных материалов;</li><li>-сравнительную размерную точность изделий из полимерных материалов и металлов;</li></ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>-определить возможность установки новой/проектируемой экструзионной головки на имеющемся экструдере;</li><li>-определить возможность установки на новом экструдере имеющейся/проектируемой экструзионной головки;</li><li>-раскрыть принцип работы экструзионной оснастки по ее сборочным чертежам;</li></ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>-навыками оценки эффективного взаимодействия проектируемой оснастки с экструдером</li></ul> | <p>Оценка за устный опрос</p> <p>Оценка за курсовую работу</p> <p>Оценка за зачет (семестр _8_)</p> |

|                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Раздел 2. Основы конструирования литейной оснастки</b></p> | <p><i>Знает :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>--конструкцию и принцип работы оснастки для переработки полимерных материалов литьем под давлением;</li> <li>-порядок подготовки литейной оснастки к ремонту и ее приемки из ремонта;</li> <li>-основные технологические процессы обработки металлов;</li> <li>-взаимосвязь технических характеристик проектируемой экструзионной оснастки с соответствующими характеристиками экструдера;</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять график профилактического осмотра экструзионной оснастки;</li> <li>-определить возможность установки новой/проектируемой экструзионной головки на имеющемся экструдере;</li> <li>-определить возможность установки на новом экструдере имеющейся/проектируемой экструзионной головки;</li> <li>- раскрыть принцип работы экструзионной оснастки по ее сборочным чертежам;</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-навыками проверки технического состояния экструзионной оснастки</li> <li>-навыками разборки/сборки экструзионных головок.</li> <li>- навыками оценки эффективного взаимодействия проектируемой оснастки с экструдером.</li> </ul> | <p>Оценка за устный опрос</p> <p>Оценка за курсовую работу</p> <p>Оценка за зачет (семестр <u>8</u> )</p> |
|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**«Основы конструирования изделий и экструзионной оснастки»**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ час): **2 / 72.** Форма промежуточного контроля: зачет и курсовая работа. Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Основы конструирования изделий и прессовой оснастки» входит в Комплексный модуль по выбору «Технология и переработка полимеров». Является одной из дисциплин по выбору.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные в рамках изучения дисциплин: Инженерная и компьютерная графика, Прикладная механика, Химия полимеров, Физика полимеров, Теоретические основы переработки полимеров, Технология переработки полимеров, Учебная практика, Производственная практика: технологическая практика (проектно-технологическая), Технология пластмасс (или эластомеров), Специальные методы переработки полимеров (или Технология резиновых технических изделий. и параллельно изучаемых дисциплин: Основы проектирования и оборудование предприятий по переработке полимеров, Основные процессы переработки полимеров.

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование представлений обучающегося о конструировании изделий и экструзионной оснастки для их производства

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение студентами знаний сущности основных этапов постановки изделия на производство;
  - формирование знаний технико-экономической значимости основных элементов конструкции изделий из полимерных материалов и общего порядка их расчета на прочность и деформируемость;
  - закрепление и развитие знаний, умений и навыков, способствующих созданию, освоению и эксплуатации оснастки для переработки полимерных материалов литьем под давлением.
- Главной задачей является повышение чувства гордости за выбранный профиль подготовки.

**4. Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Основы конструирования изделий.** Основные этапы создания и выпуска изделий из полимерных материалов. Технологичность изделия. Классификация изделий из пластмасс. Основные виды изделий из резин. Группы сложности изделий. Основные элементы конструкции изделия. Влияние конструкции изделия на формирование его эксплуатационной надежности. Расчет пластмассовых изделий на прочность и деформируемость. Коэффициент запаса прочности пластмассового изделия. Основные понятия и определения ЕСДП. Факторы, определяющие технологическую точность изделий. Выбор полимерного материала для производства конкретного изделия.

**Раздел 2. Основы конструирования экструзионной оснастки.** Классификация экструзионной оснастки и профильных изделий. Общие требования к конструкции головок. Способы крепления головок к корпусу пластикатора. Типовая конструкция головки со сменными фильерами. Общие подходы к конструированию формующих фильер. Фильтры головок. Гидравлический расчет головок и решаемые задачи. Плоскощелевые головки и их проверочный расчет. Плоскощелевые головки для производства многослойных листов и плоских пленок. Трубные головки. Калибрующий инструмент и расчет длины калибратора. Конструкции головок для производства труб большого диаметра. Головки для производства однослойной и многослойной рукавной пленки. Одноручьевые и многоручьевые головки для получения трубчатых заготовок с целью их последующего раздува. Проверочный расчет. Равнотолщинность раздувных изделий сложной конфигурации и способы ее достижения. Кабельные головки и особенность их гидравлического расчета. Головки для изделий сложного профиля и возможные технические решения по упрощению их конструкции. Особенности конструирования головок для производства разнотолщинных профильных изделий. Прочностной и тепловой расчеты головок. Материалы для изготовления деталей головок. Способы упрочнения сталей. Обычные технологические процессы изготовления деталей головок. Электроэрозионный способ изготовления каналов формующей фильеры. Приемка головок. Эксплуатация головок. Проектирование и расчет экструзионной оснастки на ЭВМ. Работы сотрудников НИ РХТУ в области конструирования экструзионной оснастки.

**5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

**ПК-1** Способен осуществлять контроль соблюдения технологических параметров в пределах, утвержденных технологическим регламентом, принимать меры по устранению причин, вызывающих отклонение от норм технологического регламента, обеспечивать подготовку технологического оборудования к проверке и ремонту

**ПК-1.2** Способен проверять техническое состояние, проводить профилактические осмотры и обслуживание оборудования, включая подготовку к ремонтам.

**ПК-1.3** Демонстрирует готовность к освоению нового оборудования и его эксплуатации.

**ПК-1.4.** Способен анализировать техническую документацию, проводить основные инженерные расчеты для подбора оборудования в соответствии с технологическими регламентами и масштабом производства.

**Знать:**

- конструкцию и принцип работы оснастки для переработки полимерных материалов экструзией;
- порядок подготовки экструзионной оснастки к ремонту и ее приемки из ремонта;
- основные технологические процессы обработки металлов;
- сущность основных этапов постановки изделия на производство;
- техничко-экономическую значимость основных элементов конструкции изделий из полимерных материалов и общий порядок их расчета на прочность и деформируемость;
- факторы, оказывающие влияние на размерную точность изделий из полимерных материалов;
- сравнительную размерную точность изделий из полимерных материалов и металлов;
- взаимосвязь технических характеристик проектируемой экструзионной оснастки с соответствующими характеристиками экструдера;

**Уметь:**

- составлять график профилактического осмотра экструзионной оснастки;
- определить возможность установки новой/проектируемой экструзионной головки на имеющемся экструдере;
- определить возможность установки на новом экструдере имеющейся/проектируемой экструзионной головки;
- раскрыть принцип работы экструзионной оснастки по ее сборочным чертежам;

**Владеть:**

- навыками проверки технического состояния экструзионной оснастки
- навыками разборки/сборки экструзионных головок.;
- наавыками оценки эффективного взаимодействия проектируемой оснастки с экструдером

**6. Виды учебной работы и их объем**

*Семестр* 8

| Вид учебной работы                   | Объем                   |            |
|--------------------------------------|-------------------------|------------|
|                                      | з.е.                    | акад. ч.   |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b> | <b>3</b>                | <b>108</b> |
| <b>Контактная работа:</b>            | <b>1,11</b>             | <b>40</b>  |
| Лекции                               |                         | 24         |
| Практические занятия (ПЗ)            |                         | 16         |
| <b>Самостоятельная работа:</b>       | <b>0,89</b>             | <b>32</b>  |
| Проработка лекционного материала     |                         | 16         |
| Подготовка к практическим занятиям   |                         | 16         |
| Выполнение курсовой работы           | <b>1</b>                | <b>36</b>  |
| <b>Форма (ы) контроля:</b>           | Зачет , курсовая работа |            |

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

**Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»  
(Новомосковский институт РХТУ им. Д.И. Менделеева)**

**УТВЕРЖДАЮ**

Зам. директора по учебной и научной работе  
Новомосковского института  
РХТУ им. Д.И. Менделеева

\_\_\_\_\_ **А.В.ОВЧАРОВ**

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2025 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Основы конструирования изделий и прессовой оснастки»**

**Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология**

**Направленность (профиль): Химическая технология. Органический профиль**

**Квалификация: бакалавр**

**Форма обучения**  
*очная*

**Новомосковск – 2025**



## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **1.1. Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы практики составляют:

Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 02.07.2021) "Об образовании в Российской Федерации"(с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2021);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 06.04.2021 г N 245;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 7 августа 2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19 августа 2020 г. N 59336);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Рабочая программа дисциплины (далее – Программа, РПД) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 7 августа 2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19 августа 2020 г. N 59336) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Технология композиционных материалов и малотоннажного синтеза» НИРХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт).

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## **2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения дисциплины является формирование представлений обучающегося о конструировании изделий и прессовой оснастки для их производства

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение студентами знаний сущности основных этапов постановки изделия на производство;
  - формирование знаний технико-экономической значимости основных элементов конструкции изделий из полимерных материалов и общего порядка их расчета на прочность и деформируемость;
  - закрепление и развитие знаний, умений и навыков, способствующих созданию, освоению и эксплуатации оснастки для переработки полимерных материалов прямым и литьевым прессованием.
- Главной задачей является повышение чувства гордости за выбранный профиль подготовки.

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Основы конструирования изделий и прессовой оснастки» входит в Комплексный модуль по выбору «Технология и переработка полимеров». Является одной из дисциплин по выбору.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные в рамках изучения дисциплин: Инженерная и компьютерная графика, Прикладная механика, Химия полимеров, Физика полимеров, Теоретические основы переработки полимеров, Технология переработки полимеров, Учебная практика, Производственная практика: технологическая практика (проектно-технологическая), Технология пластмасс (или эластомеров), Специальные методы переработки полимеров (или Технология резиновых технических изделий. и параллельно изучаемых дисциплин: Основы проектирования и оборудование предприятий по переработке полимеров, Основные процессы переработки полимеров.

### 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

#### Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

| Задача профессиональной деятельности                              | Объект или область знания                                                                                                                                                              | Код и наименование ПК                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Код и наименование индикатора достижения ПК                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Технологический тип задач профессиональной деятельности</b>    |                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Управление технологическими процессами промышленного производства | Оборудование, технологические процессы промышленные системы получения веществ, материалов. Методы и средства диагностики контроля технического состояния технологического оборудования | <b>ПК-1</b> Способен осуществлять контроль соблюдения технологических параметров в пределах, утвержденных технологическим регламентом, принимать меры по устранению причин, вызывающих отклонение от норм технологического регламента, обеспечивать подготовку технологического оборудования к проверке и ремонту | <b>ПК-1.2</b> Способен проверять техническое состояние, проводить профилактические осмотры и обслуживание оборудования, включая подготовку к ремонтам.<br><b>ПК-1.3</b> Демонстрирует готовность к освоению нового оборудования его эксплуатации.<br><b>ПК-1.4.</b> Способен анализировать техническую документацию, проводить основные инженерные расчеты для подбора оборудования в соответствии с | ПС: 19.002 «Специалист по химической переработке нефти, газа и химического сырья»<br>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки |

#### В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

В результате сформированности компетенций студент должен:

##### Знать:

- конструкцию и принцип работы прессовой оснастки для переработки полимерных материалов;
- порядок подготовки прессовой оснастки к ремонту и ее приемки из ремонта;
- основные технологические процессы обработки металлов;
- сущность основных этапов постановки изделия на производство;
- технико-экономическую значимость основных элементов конструкции изделий из полимерных материалов и общий порядок их расчета на прочность и деформируемость;
- факторы, оказывающие влияние на размерную точность изделий из полимерных материалов;
- сравнительную размерную точность изделий из полимерных материалов и металлов;

-взаимосвязь технических характеристик проектируемой прессовой оснастки с соответствующими характеристиками прессового оборудования;

**Уметь:**

- составлять график профилактического осмотра прессовой оснастки для переработки полимерных материалов;
- определить возможность установки новой/проектируемой прессовой оснастки на имеющемся прессовом оборудовании;
- определить возможность установки на новом прессовом оборудовании имеющейся/проектируемой прессовой оснастки;
- раскрыть принцип работы пресс-форм по их сборочным чертежам

**Владеть:**

- навыками проверки технического состояния прессовой оснастки для переработки полимерных материалов.
- навыками разборки/сборки прессовой оснастки;.
- навыками оценки эффективного взаимодействия проектируемой прессовой оснастки с прессовым оборудованием.

## 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

*Семестр* р\_8\_

| Вид учебной работы                   | Объем                   |            |
|--------------------------------------|-------------------------|------------|
|                                      | з.е.                    | акад. ч.   |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b> | <b>3</b>                | <b>108</b> |
| <b>Контактная работа:</b>            | <b>1,11</b>             | <b>40</b>  |
| Лекции                               |                         | 24         |
| Практические занятия (ПЗ)            |                         | 16         |
| <b>Самостоятельная работа:</b>       | <b>0,89</b>             | <b>32</b>  |
| Проработка лекционного материала     |                         | 16         |
| Подготовка к практическим занятиям   |                         | 16         |
| Выполнение курсовой работы           | <b>1</b>                | <b>36</b>  |
| <b>Форма (ы) контроля:</b>           | Зачет , курсовая работа |            |

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п | Раздел дисциплины                                   | ак. часов  |           |            |             |             |
|-------|-----------------------------------------------------|------------|-----------|------------|-------------|-------------|
|       |                                                     | Всего      | Лекции    | Прак. зан. | Лаб. работы | Сам. работа |
| 1.    | Раздел 1. Основы конструирования изделий            | 36         | 12        | 8          | -           | 16          |
| 2.    | Раздел 2. Основы конструирования прессовой оснастки | 36         | 12        | 8          | -           | 16          |
| 3.    | Курсовая работа                                     | 36         |           |            | -           |             |
|       | <b>ИТОГО</b>                                        | <b>108</b> | <b>24</b> | <b>16</b>  |             | <b>32</b>   |

## 6.2. Содержание разделов дисциплины

| № раздела | Наименование раздела дисциплины           | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1         | Основы конструирования изделий            | Основные этапы создания и выпуска изделий из полимерных материалов. Технологичность изделия (производственная, эксплуатационная). Классификация изделий из пластмасс. Основные виды изделий из резин. Группы сложности изделий. Основные элементы конструкции изделия. Толщина стенок и дна. Требования к торцам и опорным поверхностям. Накатка, рифления. Радиусы закруглений. Технологически уклоны. Ребра жесткости. Отверстия и углубления. Резьбы. Изделия с арматурой. Влияние конструкции изделия на формирование остаточных напряжений. Расчет пластмассовых изделий на прочность и деформируемость. Коэффициент запаса прочности пластмассового изделия. Основные понятия и определения ЕСДП. Основные понятия и определения системы посадок в рамках ЕСДП. Усадка. Факторы, определяющие усадку и ее колебания. Точность и взаимозаменяемость изделий. Факторы, определяющие технологическую точность изделий. Методы обеспечения заданной точности размеров изделия. Выбор технологического допуска на размеры изделий. Выбор полимерного материала для производства конкретного изделия. Примеры.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 2         | Основы конструирования прессовой оснастки | Виды (способы) прессования реактопластов. Классификация пресс-форм и характеристика получаемых изделий. Конструкция и принцип работы стационарных пресс-форм для прямого прессования. Конструкция и принцип работы пресс-форм для литьевого прессования. Конструкции и принцип работы универсальных пресс-форм со сменными матрицами и пуансонами. Конструктивные особенности функциональных систем пресс-форм. Классификация деталей пресс-форм. Исходные данные для проектирования пресс-форм. Выбор плоскости разъема пресс-формы в зависимости от точности отдельных размеров изделия. Прямое прессование. Взаимодействие формы с прессом. Факторы, определяющие гнездность пресс-формы прямого прессования. Литьевое прессование. Взаимодействие формы с прессом. Факторы, определяющие гнездность пресс-формы литьевого прессования. Оформляющие детали пресс-форм. Расчет исполнительных размеров формующих деталей пресс-форм. Литниковая система форм для литьевого прессования реактопластов. Обогрев пресс-форм. Тепловой расчет пресс-форм (алгоритм). Система выталкивания изделий из матриц пресс-форм. Системы перемещения отдельных деталей пресс-форм. Система центрирования форм. Материалы для изготовления деталей пресс-форм. Технологические процессы изготовления деталей пресс-форм. Способы упрочнения сталей. Приемка пресс-форм. Крепление форм на плитах пресса. Эксплуатация пресс-форм. Проектирование и расчет пресс-форм форм на ЭВМ (общие сведения). <b>Работы сотрудников НИ РХТУ в области конструирования прессовых РТИ и оснастки для их производства.</b> Изделия ПРБ, ПРМ, МВ, Антистатик, Брызговики. |

## 7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| № | В результате освоения дисциплины студент должен:                                                                                                             | Раздел 1 | Раздел 2 |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|
|   | Знать                                                                                                                                                        |          |          |
| 1 | конструкцию и принцип работы прессовой оснастки для переработки полимерных материалов;                                                                       |          | +        |
| 2 | порядок подготовки прессовой оснастки к ремонту и ее приемки из ремонта                                                                                      |          | +        |
| 3 | основные технологические процессы обработки металлов;                                                                                                        | +        |          |
| 4 | сущность основных этапов постановки изделия на производство;                                                                                                 | +        |          |
| 5 | техничко-экономическую значимость основных элементов конструкции изделий из полимерных материалов и общий порядок их расчета на прочность и деформируемость; | +        |          |
| 6 | факторы, оказывающие влияние на размерную точность изделий из полимерных материалов                                                                          | +        |          |
| 7 | сравнительную размерную точность изделий из полимерных материалов и металлов;                                                                                | +        |          |
| 8 | взаимосвязь технических характеристик проектируемой прессовой оснастки с соответствующими характеристиками прессового оборудования                           |          | +        |
|   | Уметь:                                                                                                                                                       |          |          |
| 1 | составлять график профилактического осмотра прессовой оснастки для переработки полимерных материалов                                                         |          | +        |
| 2 | определить возможность установки новой/проектируемой прессовой оснастки на имеющемся прессовом оборудовании;                                                 | +        | +        |

|                 |                                                                                                              |   |   |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|
| 3               | определить возможность установки на новом прессовом оборудовании имеющейся/проектируемой прессовой оснастки; | + | + |
| 4               | -раскрыть принцип работы пресс-форм по их сборочным чертежам;                                                |   |   |
| <b>Владеть:</b> |                                                                                                              |   |   |
| 1               | - навыками проверки технического состояния прессовой оснастки для переработки полимерных материалов.         |   | + |
| 2               | - навыками проверки технического состояния прессовой оснастки для переработки полимерных материалов.         |   | + |
| 3               | -навыками оценки эффективного взаимодействия проектируемой прессовой оснастки с прессовым оборудованием.     | + | + |

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

|   | Код и наименование компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Раздел 1 | Раздел 2 |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|
| 1 | <b>ПК-1</b> Способен осуществлять контроль соблюдения технологических параметров в пределах, утвержденных технологическим регламентом, принимать меры по устранению причин, вызывающих отклонение от норм технологического регламента, обеспечивать подготовку технологического оборудования к проверке и ремонту | <b>ПК-1.2</b> Способен проверять техническое состояние, проводить профилактические осмотры и обслуживание оборудования, включая подготовку к ремонтам.<br><b>ПК-1.3</b> Демонстрирует готовность освоению нового оборудования и его эксплуатации.<br><b>ПК-1.4.</b> Способен анализировать техническую документацию, проводит основные инженерные расчеты для подбор оборудования в соответствии технологическими регламентами масштабам производства. | +        | +        |

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия

#### Темы практических занятий по дисциплине

| № п/п | № раздела дисциплины | Тематика практических занятий (семинаров)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Трудоемкость час. |
|-------|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| 1     | 1                    | Основные этапы создания и выпуска изделий из полимерных материалов. Технологичность изделия (производственная, эксплуатационная). Классификация изделий из пластмасс. Основные виды изделий из резин. Группы сложности изделий. Основные элементы конструкции изделия. Толщина стенок и дна. Требования к торцам и опорным поверхностям. Накатка, рифления. Радиусы закруглений.     | 2                 |
| 2     | 1                    | Технологически уклоны. Ребра жесткости. Отверстия и углубления. Резьбы. Изделия с арматурой. Влияние конструкции изделия на формирование остаточных напряжений. Расчет пластмассовых изделий на прочность и деформируемость. Коэффициент запаса прочности пластмассового изделия. Основные понятия и определения ЕСДП. Основные понятия и определения системы посадок в рамках ЕСДП. | 3                 |
| 3     | 1                    | Усадка. Факторы, определяющие усадку и ее колебания. Точность и взаимозаменяемость изделий. Факторы, определяющие технологическую точность изделий. Методы обеспечения заданной точности размеров изделия. Выбор технологического допуска на размеры изделий. Выбор полимерного материала для производства конкретного изделия. Примеры.                                             | 3                 |
| 4     | 2                    | Виды (способы) прессования реактопластов. Классификация пресс-форм и характеристика получаемых изделий. Конструкция и принцип работы стационарных пресс-форм для прямого прессования.                                                                                                                                                                                                | 4                 |

|   |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |    |
|---|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
|   |       | Конструкция и принцип работы пресс-форм для литьевого прессования. Конструкции и принцип работы универсальных пресс-форм со сменными матрицами и пуансонами. Конструктивные особенности функциональных систем пресс-формы. Классификация деталей пресс-форм. Исходные данные для проектирования пресс-форм. Выбор плоскости разреза пресс-формы в зависимости от точности отдельных размеров изделия. Прямое прессование. Взаимодействие формы с прессом. Факторы, определяющие гнездность пресс-формы прямого прессования.                                                                                                                                                                                                                                           |    |
| 5 | 2     | Литьевое прессование. Взаимодействие формы с прессом. Факторы, определяющие гнездность пресс-формы литьевого прессования. Оформляющие детали пресс-форм. Расчет исполнительных размеров формующих деталей пресс-форм. Литниковая система форм для литьевого прессования реактопластов. Обогрев пресс-форм. Тепловой расчет пресс-форм (алгоритм). Система выталкивания изделий из матриц пресс-форм. Системы перемещения отдельных деталей пресс-форм. Система центрирования форм. Материалы для изготовления деталей пресс-форм. Технологические процессы изготовления деталей пресс-форм. Способы упрочнения сталей. Приемка пресс-форм. Крепление форм на плитах пресса. Эксплуатация пресс-форм. Проектирование и расчет пресс-форм форм на ЭВМ (общие сведения). | 4  |
|   | Итого |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 16 |

## 8.2. Курсовые работы

| Самостоятельная работа                                                             | Тематика курсовых работ                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Курсовая работа                                                                    | Основы конструирования оснастки для производства изделия «ПРБ» (разработка НИ РХТУ)                                                              |
| Курсовая работа                                                                    | Основы конструирования оснастки для производства изделия «ПРМ» (разработка НИ РХТУ)                                                              |
| Курсовая работа                                                                    | Основы конструирования оснастки для производства изделия «ПРБ» и «ПРМ» (в одной форме, разработка НИ РХТУ)                                       |
| Курсовая работа                                                                    | Основы конструирования оснастки для производства изделия «Батон» (разработка НИ РХТУ)                                                            |
| Курсовая работа                                                                    | Основы конструирования оснастки для производства изделия «Антистатик» (разработка НИ РХТУ)                                                       |
| Курсовая работа                                                                    | Основы конструирования оснастки для производства изделия «Брызговик» (разработка НИ РХТУ)                                                        |
| Курсовая работа                                                                    | Основы конструирования оснастки для производства изделия «Х» (по результатам технологической практики и тематики выполняемого курсового проекта) |
| Курсовая работа включает раздел по основам конструирования изделий (по их расчету) |                                                                                                                                                  |

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами

- подготовку к устным опросам, контрольным работам по материалу лекционного курса, подготовку курсовой работы.

- посещение отраслевых выставок и семинаров;

- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;

- подготовку к сдаче зачета (8\_ семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## 10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

### **11.1. Образовательные технологии**

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий;

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

### **11.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять курсовую работы;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

При этом учитываются следующие критерии:

- правильность выполнения курсовой работы;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы.

### **11.6 Методические рекомендации для преподавателей**

## **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач в области технологии пластмасс.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

1 изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;

2 логичность, четкость и ясность в изложении материала;

3 возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;

4 опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;

5 тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

## **11.8. Методические указания для студентов**

### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;

2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!



## По самостоятельному выполнению курсовой работы

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т. е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на  $10$  в соответствующей степени (например, вместо  $24700$  подставить  $2,47 \cdot 10^4$ , вместо  $0,00086$  — число  $0,86 \cdot 10^{-3}$ ).
6. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Например, расчетная величина вязкости расплава полимера не может быть больше его наибольшей ньютоновской вязкости и т. п.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

## По работе с литературой

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы — это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература — учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект — краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата — точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы — концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация — очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме — наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

## 11.9. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких

студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## 12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### а) основная литература

| Основная литература                                                                                                                                                                                       | Режим доступа      | Обеспеченность |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------|
| Басов Н.И., Брагинский В.А., Казанков Ю.В. Расчет и конструирование формирующего инструмента для изготовления изделий из полимерных материалов. – М.: Химия, 1991. – 352 с.                               | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| Производство изделий из полимерных материалов: Учебное пособие для вузов / Крыжановский В.К., Кербер М.Л., Бурлов В.В., Панаматченко А.Д. – Под ред. Крыжановского В.К. – СПб.: Профессия, 2008. – 464 с. | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

### б) дополнительная литература

| Дополнительная литература                                                                                                                                                                                                                      | Режим доступа                                                                                             | Обеспеченность |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Крыжановский, В.К. Пластмассовые детали технических устройств (выбор материала, конструирование, расчет) [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.К. Крыжановский, В.В. Бурлов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : НОТ, 2013. — 456 с.       | ЭБС «Лань» Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/35863">https://e.lanbook.com/book/35863</a> | Да             |
| . Основы технологии переработки пластмасс: Учебник для вузов / С.В. Власов, Л.Б. Кандырин, В.Н. Кулезнев, А.В. Марков, И.Д. Симонов-Емельянов, П.В. Суриков, О.Б. Ушакова. – Под ред. В.Н. Кулезнёва и В.К. Гусева. – М.: Химия, 2004. – 600 с | Библиотека НИ РХТУ                                                                                        | Да             |
| Шембель А.С., Антипина О.М. Сборник задач и проблемных ситуаций по технологии переработки пластмасс. – Л.: Химия, 1990. – 272 с.                                                                                                               | Библиотека НИ РХТУ                                                                                        | Да             |
| Швецов Г.А., Алимова Д.У., Барышникова М.Д. Технология переработки пластических масс. – М.: Химия, 1988. – 512 с.                                                                                                                              | Библиотека НИ РХТУ                                                                                        | Да             |
| Терминология Единой Системы Конструкторской Документации: Справочник / С.С. Борушек и др. – М.: Стандарты, 1990. – 96 с.                                                                                                                       | Библиотека НИ РХТУ                                                                                        | Да             |

## 12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Раздаточный иллюстративный материал к лекциям

Презентации к лекциям

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ, справочные материалы в печатном и электронном виде, альбомы и рекламные проспекты с основными видами и характеристиками полимерных материалов, кафедральная библиотека электронных изданий.

### 12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru//>
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://window.edu.ru/>.
3. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева. URL: [http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS) (
4. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/>.
5. Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань» (Договор № 33.03-Р-2.7-9193/2025 от 18.07.2025 г.) – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- информационно-методические материалы: учебные и методические пособия в печатном и электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде, альбомы и рекламные проспекты с основными видами и характеристиками полимерных материалов, кафедральная библиотека электронных изданий.

### 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине **««Основы конструирования изделий и прессовой оснаст ки»»** проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекционная аудитория №. 183                                               | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 183)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | приспособлено*                                                                                           |
| Аудитория для проведения занятий семинарского типа № 183                  | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | приспособлено*                                                                                           |
| Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации № 183          | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | приспособлено*                                                                                           |
| Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся № 183   | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | приспособлено*                                                                                           |
| Учебная лаборатория №. 183                                                | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Презентационная техника.<br>Приборы: прибор ИИРТ-М (показатель текучести расплава термопластов), прибор ПТБ-1-2Ж (теплостойкость по Вика в жидкой среде), компьютеризированный аппарат для испытания на прочность (компьютеризированная разрывная машина ZE-400, аппарат для испытания на прочность (растяжение, изгиб, сжатие)-машина РИМ-100, прибор для измерения твердости резины (твердомер по Шор А.)<br>термошкаф, весы электронные ЕК-610 | приспособлено*                                                                                           |
| Лаборатория полимерных композитов №156                                    | Экструзионная комплектная линия грануляции на базе двухшнекового экструдера SHJ-20, термопластавтомат SSF-52, измельчитель пластмасс BWXFS-230, , пресс гидравлический измерительный ПГИ-500-01С, камера тепла-холода CZ-D-225D (Zhong Zhi), прибор XRL-400 для определения показателя текучести термопластов, прибор HDT/Vicat, VHDT 3116 для определения теплостойкости пластмасс и композитов, универсальная                                                                        | приспособлено*                                                                                           |

|                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |
|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
|                                                                                      | электромеханическая испытательная машина РКМ 5.1, станок СТП-20 для нанесения V-и U-образных надрезов на образцы, шлифовально-полировальный станок СШП-230, копёр маятниковый РКМ-К-5,5 по ГОСТ 19109-2017 (метод Изода), копёр маятниковый РКМ-К-5 по ГОСТ 4647-2015 (метод Шарпи), проектор оптический ПО-5 для контроля качества надрезов, шкаф сушильный ШС-80-01 МК СПУ, весы платформенные R71MD60, весы аналитические HR250A6, термостат циркуляционный 3D-принтер Neptune 4+ Elegoo |                |
| Аудитория для самостоятельной работы студентов<br>Компьютерный класс<br>(ауд. 350-а) | Учебная мебель.<br>Мультимедийное оборудование, экран для проектора Dgaren Diplomat; компьютеры - 10 шт. ПК Dell Optiplex 755 (монитор 17"), системный блок, клавиатура, мышь; компьютер преподавателя - 1 шт. Realm MB ASUS AM2 WS Proress/ Athlon 64*2 6000 + / 4 Gb; проектор - Hitachi CP - X 327 разрешение 1024*768; МФУ (принтер - копир - сканер) FS - 1035 MFP/ DP/.                                                                                                               | приспособлено* |
| Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования        | Учебные столы, шкафы, стулья, доска<br>Средства (приборы, стенды), необходимые для проведения профилактического обслуживания учебного оборудования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |

\* Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья есть возможность проводить лекционные занятия, практические занятия на 1-ом этаже учебного корпуса. Возле входных дверей в учебные корпуса установлен звонок в дежурную службу. Предусмотрены широкие дверные проемы. Имеются специализированные кабинеты для самостоятельной и индивидуальной работы, оснащенные ПК.

### 13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Ноутбук Acer Extensa 4230 Intel Celeron 2.2ГГц, с оперативной памятью 2 Гбайта, жестким диском 160 Gb с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Проектор Acer P 5270, экран на треноге DA-line

### 13.2. Программное обеспечение

#### Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа

1 Операционная система MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium(бывший DreamSpark – [TheNovomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSparkPremium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214

2 MSWord, MSeXcel, MSPowerPoint из пакета MSOffice 365 A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium(бывший DreamSpark – [TheNovomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSparkPremium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214).

3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNULGPLlicense)

4. AdobeAcrobatReader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение AcrobatReader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

5. Браузер MozillaFireFox (распространяется под лицензией MozillaPublicLicense 2.0 (MPL))

## 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование разделов                                      | Основные показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Формы и методы контроля и оценки                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 1. Основы конструирования из-делий</b>           | <p><i>Знает :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-сущность основных этапов постановки изделия на производство;</li> <li>-техничко-экономическую значимость основных элементов конструкции изделий из полимерных материалов и общий порядок их расчета на прочность и деформируемость;</li> <li>-факторы, оказывающие влияние на размерную точность изделий из полимерных материалов;</li> <li>-сравнительную размерную точность изделий из полимерных материалов и металлов;</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-составлять график профилактического осмотра прессовой оснастки для переработки полимерных материалов;</li> <li>--определить возможность установки новой/проектируемой прессовой оснастки на имеющемся прессовом оборудовании;</li> <li>-определить возможность установки на новом прессовом оборудовании имеющейся/проектируемой прессовой оснастки;</li> <li>-раскрыть принцип работы пресс-форм по их сборочным чертежам</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-навыками проверки технического состояния прессовой оснастки для переработки полимерных материалов.</li> <li>-навыками разборки/сборки прессовой оснастки;.</li> <li>-навыками оценки эффективного взаимодействия проектируемой прессовой оснастки с прессовым оборудованием.</li> </ul> | <p>Оценка за устный опрос</p> <p>Оценка за контрольную работу</p> <p>Оценка за курсовую работу</p> <p>Оценка за зачет (семестр _8_)</p> |
| <b>Раздел 2. Основы конструирования прессовой оснастки</b> | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-конструкцию и принцип работы прессовой оснастки для переработки полимерных материалов;</li> <li>-порядок подготовки прессовой оснастки к ремонту и ее приемки из ремонта;</li> <li>-основные технологические процессы обработки металлов;</li> <li>-взаимосвязь технических характеристик проектируемой прессовой оснастки с соответствующими характеристиками прессового оборудования;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-составлять график профилактического осмотра прессовой оснастки для переработки полимерных материалов;</li> <li>--определить возможность установки новой/проектируемой прессовой оснастки на имеющемся прессовом оборудовании;</li> <li>-определить возможность установки на новом прессовом оборудовании имеющейся/проектируемой прессовой оснастки;</li> <li>-раскрыть принцип работы пресс-форм по их сборочным чертежам</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-навыками проверки технического состояния прессовой оснастки для переработки полимерных материалов.</li> <li>-навыками разборки/сборки прессовой оснастки;.</li> <li>-навыками оценки эффективного взаимодействия проектируемой прессовой оснастки с прессовым оборудованием.</li> </ul>                                     | <p>Оценка за устный опрос</p> <p>Оценка за контрольную работу</p> <p>Оценка за курсовую работу</p> <p>Оценка за зачет (семестр _8_)</p> |

## АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Основы конструирования изделий и прессовой оснастки»

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ час): **3 /108**. Форма промежуточного контроля: зачет и курсовая работа. Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

### 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы конструирования изделий и прессовой оснастки» входит в Комплексный модуль по выбору «Технология и переработка полимеров». Является дисциплиной по выбору.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные в рамках изучения дисциплин: Инженерная и компьютерная графика, Прикладная механика, Химия полимеров, Физика полимеров, Теоретические основы переработки полимеров, Технология переработки полимеров, Учебная практика, Производственная практика: технологическая практика (проектно-технологическая), Технология пластмасс (или эластомеров), Специальные методы переработки полимеров (или Технология резиновых технических изделий) и параллельно изучаемых дисциплин: Основы проектирования и оборудование предприятий по переработке полимеров, Основные процессы переработки полимеров.

### 3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование представлений обучающегося о конструировании изделий и прессовой оснастки для их производства

- приобретение студентами знаний сущности основных этапов постановки изделия на производство;
  - формирование знаний технико-экономической значимости основных элементов конструкции изделий из полимерных материалов и общего порядка их расчета на прочность и деформируемость;
  - закрепление и развитие знаний, умений и навыков, способствующих созданию, освоению и эксплуатации оснастки для переработки полимерных материалов прямым и литьевым прессованием.
- Главной задачей является повышение чувства гордости за выбранный профиль подготовки.

### 4. Содержание дисциплины

**Раздел 1. Основы конструирования изделий.** Основные этапы создания и выпуска изделий из полимерных материалов. Технологичность изделия. Классификация изделий из пластмасс. Основные виды изделий из резин. Группы сложности изделий. Основные элементы конструкции изделия. Влияние конструкции изделия на формирование его эксплуатационной надежности. Расчет пластмассовых изделий на прочность и деформируемость. Коэффициент запаса прочности пластмассового изделия. Основные понятия и определения ЕСПД. Факторы, определяющие технологическую точность изделий. Выбор полимерного материала для производства конкретного изделия.

**Раздел 2. Основы конструирования прессовой оснастки.** Классификация оснастки и характеристика получаемых изделий. Исходные данные для проектирования оснастки. Конструкция и принцип работы стационарной оснастки для прямого и литьевого прессования, оснастки со сменными матрицами и пуансонами. Конструктивные особенности функциональных систем пресс-формы. Классификация деталей пресс-форм. Оформляющие детали пресс-форм и расчет их исполнительных размеров. Литниковая система оснастки трансферного прессования термореактивных полимерных материалов. Системы выталкивания изделий из матриц. Системы перемещения отдельных деталей оснастки. Система центрирования форм. Обогрев оснастки. Тепловой расчет оснастки. Выбор плоскости разреза оснастки в зависимости от точности отдельных размеров изделия. Взаимодействие оснастки прямого и литьевого прессования с прессом. Факторы, определяющие гнездность оснастки прямого и литьевого прессования. Материалы для изготовления деталей оснастки. Технологические процессы изготовления деталей оснастки. Способы упрочнения сталей. Приемка оснастки. Крепление оснастки на плитах пресса. Эксплуатация оснастки. Проектирование и расчет оснастки на ЭВМ.

**Работы сотрудников НИ РХТУ** в области конструирования прессовых РТИ и оснастки для их производства. Изделия ПРБ, ПРМ, МВ, Антистатик, Брызговики.

### 5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

**ПК-1** Способен осуществлять контроль соблюдения технологических параметров в пределах, утвержденных технологическим регламентом, принимать меры по устранению причин, вызывающих отклонение от норм технологического регламента, обеспечивать подготовку технологического оборудования к проверке и ремонту

**ПК-1.2** Способен проверять техническое состояние, проводить профилактические осмотры и обслуживание оборудования, включая подготовку к ремонтам.

**ПК-1.3** Демонстрирует готовность к освоению нового оборудования и его эксплуатации.

**ПК-1.4.** Способен анализировать техническую документацию, проводить основные инженерные расчеты для подбора оборудования в соответствии с технологическими регламентами и масштабом производства.

#### **Знать:**

- конструкцию и принцип работы прессовой оснастки для переработки полимерных материалов;
- порядок подготовки прессовой оснастки к ремонту и ее приемки из ремонта;
- основные технологические процессы обработки металлов;
- сущность основных этапов постановки изделия на производство;

- технико-экономическую значимость основных элементов конструкции изделий из полимерных материалов и общий порядок их расчета на прочность и деформируемость;
- факторы, оказывающие влияние на размерную точность изделий из полимерных материалов;
- сравнительную размерную точность изделий из полимерных материалов и металлов;
- взаимосвязь технических характеристик проектируемой прессовой оснастки с соответствующими характеристиками прессового оборудования;

**Уметь:**

- составлять график профилактического осмотра прессовой оснастки для переработки полимерных материалов;
- определить возможность установки новой/проектируемой прессовой оснастки на имеющемся прессовом оборудовании;
- определить возможность установки на новом прессовом оборудовании имеющейся/проектируемой прессовой оснастки;
- раскрыть принцип работы пресс-форм по их сборочным чертежам

**Владеть:**

- навыками проверки технического состояния прессовой оснастки для переработки полимерных материалов.
- навыками разборки/сборки прессовой оснастки;.
- навыками оценки эффективного взаимодействия проектируемой прессовой оснастки с прессовым оборудованием.

**6. Виды учебной работы и их объем**

*Семестр \_8\_*

| Вид учебной работы                   | Объем                   |            |
|--------------------------------------|-------------------------|------------|
|                                      | з.е.                    | акад. ч.   |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b> | <b>3</b>                | <b>108</b> |
| <b>Контактная работа:</b>            | <b>1,11</b>             | <b>40</b>  |
| Лекции                               |                         | 24         |
| Практические занятия (ПЗ)            |                         | 16         |
| <b>Самостоятельная работа:</b>       | <b>0,89</b>             | <b>32</b>  |
| Проработка лекционного материала     |                         | 16         |
| Подготовка к практическим занятиям   |                         | 16         |
| Выполнение курсовой работы           | <b>1</b>                | <b>36</b>  |
| <b>Форма (ы) контроля:</b>           | Зачет , курсовая работа |            |

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

**Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»  
(Новомосковский институт РХТУ им.Д.И.Менделеева)**

**УТВЕРЖДАЮ**

Зам. директора по учебной и научной работе  
Новомосковского института  
РХТУ им. Д.И. Менделеева

\_\_\_\_\_ **А.В.ОВЧАРОВ**

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2025 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Основы конструирования изделий и литьевой оснастки»**

**Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология**

**Направленность (профиль): Химическая технология. Органический профиль**

**Квалификация: бакалавр**

**Форма обучения**

*очная*

**Новомосковск – 2025**



## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **1.1. Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы практики составляют:

Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 02.07.2021) "Об образовании в Российской Федерации"(с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2021);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалиста, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 06.04.2021 г N 245;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 7 августа 2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19 августа 2020 г. N 59336);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Рабочая программа дисциплины (далее – Программа, РПД) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 7 августа 2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19 августа 2020 г. N 59336) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Технология композиционных материалов и малотоннажного синтеза» НИРХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт).

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## **2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения дисциплины является формирование представлений обучающегося о конструировании изделий и литейной оснастки для их производства.

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение студентами знаний сущности основных этапов постановки изделия на производство;
- формирование знаний технико-экономической значимости основных элементов конструкции изделий из полимерных материалов и общего порядка их расчета на прочность и деформируемость;
- закрепление и развитие знаний, умений и навыков, способствующих созданию, освоению и эксплуатации оснастки для переработки полимерных материалов литьем под давлением..

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Основы конструирования изделий и литьевой оснастки» входит в Комплексный модуль по выбору «Технология и переработка полимеров». Является одной из дисциплин по выбору.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные в рамках изучения дисциплин: Инженерная и компьютерная графика, Прикладная механика, Химия полимеров, Физика полимеров, Теоретические основы переработки полимеров, Технология переработки полимеров, Учебная практика, Производственная практика: технологическая практика (проектно-технологическая), Технология пластмасс (или эластомеров), Специальные методы переработки полимеров (или Технология резиновых технических изделий. и параллельно изучаемых дисциплин: Основы проектирования и оборудование предприятий по переработке полимеров, Основные процессы переработки полимеров.

### 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

#### Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

| Задача профессиональной деятельности                              | Объект или область знания                                                                                                                                                            | Код и наименование ПК                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Код и наименование индикатора достижения ПК                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Технологический тип задач профессиональной деятельности</b>    |                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Управление технологическими процессами промышленного производства | Оборудование, технологические процессы промышленные системы получения веществ, материалов. Методы средства диагностики контроля технического состояния технологического оборудования | <b>ПК-1</b> Способен осуществлять контроль соблюдения технологических параметров в пределах, утвержденных технологическим регламентом, принимать меры по устранению причин вызывающих отклонение от норм технологического регламента, обеспечивать подготовку технологического оборудования к проверке и ремонту | <b>ПК-1.2</b> Способен проверять техническое состояние, проводить профилактические осмотры и обслуживание оборудования, включая подготовку к ремонтам.<br><b>ПК-1.3</b> Демонстрирует готовность к освоению нового оборудования и его эксплуатации.<br><b>ПК-1.4.</b> Способен анализировать техническую документацию, проводить основные инженерные расчеты для подбора оборудования в соответствии с технологическими регламентами и масштабом производства. | ПС: 19.002 «Специалист по химической переработке нефти, газа и химического сырья»<br>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки |

#### В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

В результате сформированности компетенций студент должен:

##### Знать:

- конструкцию и принцип работы оснастки для переработки полимерных материалов литьем под давлением;
- порядок подготовки литьевой оснастки к ремонту и ее приемки из ремонта;
- основные технологические процессы обработки металлов;
- сущность основных этапов постановки изделия на производство;
- технико-экономическую значимость основных элементов конструкции изделий из полимерных материалов и общий порядок их расчета на прочность и деформируемость;
- факторы, оказывающие влияние на размерную точность изделий из полимерных материалов;
- сравнительную размерную точность изделий из полимерных материалов и металлов;

- взаимосвязь технических характеристик проектируемой литейной оснастки с соответствующими характеристиками термо-/реактопластавтоматов;

**Уметь:**

- составлять график профилактического осмотра литейных форм;
- определить возможность установки новой/проектируемой литейной оснастки на имеющихся термо-/реактопластавтоматах;
- определить возможность установки на новом термо-/реактопластавтомате имеющейся/проектируемой литейной формы;
- раскрыть принцип работы литейных форм по их сборочным чертежам

**Владеть:**

- навыками проверки технического состояния оснастки для переработки полимерных материалов литьем под давлением.
- навыками разборки/сборки литейных форм.
- навыками оценки эффективного взаимодействия проектируемой литейной оснастки с литейными машинами

## 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

*Семестр* 8

| Вид учебной работы                   | Объем                   |            |
|--------------------------------------|-------------------------|------------|
|                                      | з.е.                    | акад. ч.   |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b> | <b>3</b>                | <b>108</b> |
| <b>Контактная работа:</b>            | <b>1,11</b>             | <b>40</b>  |
| Лекции                               |                         | 24         |
| Практические занятия (ПЗ)            |                         | 16         |
| <b>Самостоятельная работа:</b>       | <b>0,89</b>             | <b>32</b>  |
| Проработка лекционного материала     |                         | 16         |
| Подготовка к практическим занятиям   |                         | 16         |
| Выполнение курсовой работы           | <b>1</b>                | <b>36</b>  |
| <b>Форма (ы) контроля:</b>           | Зачет , курсовая работа |            |

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п | Раздел дисциплины                                  | ак. часов  |           |            |             |             |
|-------|----------------------------------------------------|------------|-----------|------------|-------------|-------------|
|       |                                                    | Всего      | Лекции    | Прак. зан. | Лаб. работы | Сам. работа |
| 1.    | Раздел 1. Основы конструирования изделий           | 36         | 12        | 8          | -           | 16          |
| 2.    | Раздел 2. Основы конструирования литейной оснастки | 36         | 12        | 8          | -           | 16          |
| 3.    | Курсовая работа                                    | 36         |           |            | -           |             |
|       | <b>ИТОГО</b>                                       | <b>108</b> | <b>24</b> | <b>16</b>  |             | <b>32</b>   |

## 6.2. Содержание разделов дисциплины

| № раздела | Наименование раздела дисциплины          | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1         | Основы конструирования изделий           | Основные этапы создания и выпуска изделий из полимерных материалов. Технологичность изделия (производственная, эксплуатационная). Классификация изделий из пластмасс. Основные виды изделий из резин. Группы сложности изделий. Основные элементы конструкции изделия. Толщина стенок и дна. Требования к торцам и опорным поверхностям. Накатка, рифления. Радиусы закруглений. Технологически уклоны. Ребра жесткости. Отверстия и углубления. Резьбы. Изделия с арматурой. Влияние конструкции изделия на формирование остаточных напряжений. Расчет пластмассовых изделий на прочность и деформируемость. Коэффициент запаса прочности пластмассового изделия. Основные понятия и определения ЕСДП. Основные понятия и определения системы посадок в рамках ЕСДП. Усадка. Факторы, определяющие усадку и ее колебания. Точность и взаимозаменяемость изделий. Факторы, определяющие технологическую точность изделий. Методы обеспечения заданной точности размеров изделия. Выбор технологического допуска на размеры изделий. Выбор полимерного материала для производства конкретного изделия. Примеры.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 2         | Основы конструирования литейной оснастки | Классификация литейных форм. Исходные данные для проектирования литейных форм. Литейные формы стационарного типа. Литейные формы кассетного типа. Система оформляющих деталей литейных форм. Расчет исполнительных размеров формующих деталей литейных форм. Вентиляционные каналы литейных форм. Литниковые системы. Центральные литниковый канал в одно- и многослестных литейных формах. Разводящие литниковые каналы. Учет природы перерабатываемого материала. Впускные каналы литейных форм. Учет природы перерабатываемого материала. Системы выталкивания изделий в литейных формах. Варианты конструкций возврата выталкивающей системы в литейных формах. Способы перемещения отдельных деталей литейных форм. Система центрирования литейных форм. Термостатирование литейных форм для переработки термопластов. Расчет системы охлаждения форм (алгоритм). Термостатирование литейных форм для переработки термореактивных полимерных материалов. Расчет системы обогрева форм (алгоритм). Горячеканальные литниковые системы для переработки термопластов. Горячеканальные литниковые системы с непосредственно и косвенно обогреваемыми соплами. Тепловой расчет горячеканальных блоков литейных форм для переработки термопластов (алгоритм). Взаимодействие формы с литейной машиной. Гидравлический расчет литейных форм. Факторы, определяющие гнездовость формы. Проектирование (выбор) оснастки под конкретный ТПА (РПА). Материалы для изготовления деталей литейных форм. Способы упрочнения сталей. Технологические процессы изготовления деталей литейных форм. Приемка литейных форм. Крепление форм на плитах литейной машины. Эксплуатация литейных форм. Проектирование и расчет литейных форм на ЭВМ. |

## 7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| № | В результате освоения дисциплины студент должен:                                                                                                             | Раздел 1 | Раздел 2 |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|
|   | Знать                                                                                                                                                        |          |          |
| 1 | -конструкцию и принцип работы оснастки для переработки полимерных материалов литьем под давлением;                                                           |          | +        |
| 2 | порядок подготовки литейной оснастки к ремонту и ее приемки из ремонта                                                                                       |          | +        |
| 3 | основные технологические процессы обработки металлов;                                                                                                        |          | +        |
| 4 | сущность основных этапов постановки изделия на производство;                                                                                                 | +        |          |
| 5 | техничко-экономическую значимость основных элементов конструкции изделий из полимерных материалов и общий порядок их расчета на прочность и деформируемость; | +        |          |
| 6 | факторы, оказывающие влияние на размерную точность изделий из полимерных материалов                                                                          | +        |          |
| 7 | сравнительную размерную точность изделий из полимерных материалов и металлов;                                                                                | +        |          |
| 8 | взаимосвязь технических характеристик проектируемой литейной                                                                                                 |          | +        |

|          |                                                                                                                   |   |   |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|
|          | оснастки с соответствующими характеристиками термо-/реактопластавтоматов                                          |   |   |
| Уметь:   |                                                                                                                   |   |   |
| 1        | -составлять график профилактического осмотра литьевых форм;                                                       |   | + |
| 2        | -определить возможность установки новой/проектируемой литьевой оснастки на имеющихся термо-/реактопластавтоматах; | + | + |
|          | определить возможность установки на новом термо-/реактопластавтомате имеющейся/проектируемой литьевой формы       | + | + |
| Владеть: |                                                                                                                   |   |   |
| 1        | -навыками проверки технического состояния оснастки для переработки полимерных материалов литьем под давлением.    |   | + |
| 2        | -навыками разборки/сборки литьевых форм.                                                                          |   | + |
| 3        | навыками оценки эффективного взаимодействия проектируемой литьевой оснастки с литьевыми машинами                  | + | + |

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

|   | Код и наименование компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Раздел 1 | Раздел 2 |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|
| 1 | <b>ПК-1</b> Способен осуществлять контроль соблюдения технологических параметров в пределах, утвержденных технологическим регламентом, принимать меры по устранению причин, вызывающих отклонение от норм технологического регламента, обеспечивать подготовку технологического оборудования к проверке и ремонту | <b>ПК-1.2</b> Способен проверять техническое состояние, проводить профилактические осмотры и обслуживание оборудования, включая подготовку к ремонтам.<br><b>ПК-1.3</b> Демонстрирует готовность освоению нового оборудования и его эксплуатации.<br><b>ПК-1.4.</b> Способен анализировать техническую документацию, проводит основные инженерные расчеты для подбора оборудования в соответствии технологическими регламентами | +        | +        |

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия

#### Темы практических занятий по дисциплине

| № п/п | № раздела дисциплины | Тематика практических занятий (семинаров)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Трудоемкость час. |
|-------|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| 1     | 1                    | Основные этапы создания и выпуска изделий из полимерных материалов. Технологичность изделия (производственная, эксплуатационная). Классификация изделий из пластмасс. Основные виды изделий из резин. Группы сложности изделий. Основные элементы конструкции изделия. Толщина стенок и дна. Требования к торцам и опорным поверхностям. Накатка, рифления. Радиусы закруглений.     | 2                 |
| 2     | 1                    | Технологически уклоны. Ребра жесткости. Отверстия и углубления. Резьбы. Изделия с арматурой. Влияние конструкции изделия на формирование остаточных напряжений. Расчет пластмассовых изделий на прочность и деформируемость. Коэффициент запаса прочности пластмассового изделия. Основные понятия и определения ЕСДП. Основные понятия и определения системы посадок в рамках ЕСДП. | 2                 |
| 3     | 1                    | Усадка. Факторы, определяющие усадку и ее колебания. Точность и взаимозаменяемость изделий. Факторы, определяющие технологическую точность изделий. Методы обеспечения заданной точности размеров изделия. Выбор технологического допуска на размеры изделий. Выбор полимерного материала для производства конкретного изделия. Примеры.                                             | 4                 |
| 4     | 2                    | Классификация литьевых форм. Исходные данные для                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 4                 |

|   |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |    |
|---|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
|   |       | проектирования литевых форм. Литевые формы стационарного и кассетного типов. Система оформляющих деталей литевых форм. Расчет исполнительных размеров формующих деталей литевых форм. Вентиляционные каналы литевых форм. Литниковые системы. Центральный литниковый канал в одно- и многоместных литевых формах. Разводящие и впускные каналы литевых форм. Системы выталкивания изделий в литевых формах. Варианты конструкций возврата выталкивающей системы в литевых формах. Способы перемещения отдельных деталей литевых форм. Система центрирования литевых форм. Термостатирование литевых форм для переработки термопластов. Термостатирование литевых форм для переработки терморезистивных полимерных материалов. |    |
| 5 | 2     | Горячеканальные литниковые системы для переработки термопластов. Горячеканальные литниковые системы с непосредственно и косвенно обогреваемыми соплами. Взаимодействие формы с литевой машиной. Гидравлический расчет литевых форм. Факторы, определяющие гнездность формы. Проектирование (выбор) оснастки под конкретный ТПА (РПА). Материалы для изготовления деталей литевых форм. Способы упрочнения сталей. Технологические процессы изготовления деталей литевых форм. Приемка литевых форм. Крепление форм на плитах литевой машины. Эксплуатация литевых форм. Проектирование и расчет литевых форм на ЭВМ.                                                                                                          | 4  |
|   | Итого |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 16 |

## 8.2. Курсовые работы

| Самостоятельная работа                                                             | Тематика курсовых работ                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Курсовая работа                                                                    | Основы конструирования оснастки для производства изделия «БОКС» (для упаковки дисков DVD, разработка НИ РХТУ)                                    |
| Курсовая работа                                                                    | Основы конструирования оснастки для производства изделия «Тросик» (разработка НИ РХТУ)                                                           |
| Курсовая работа                                                                    | Основы конструирования оснастки для производства изделия «Брызговик» (разработка НИ РХТУ)                                                        |
| Курсовая работа                                                                    | Основы конструирования оснастки для производства изделия «Фрагмент мишени» (разработка НИ РХТУ)                                                  |
| Курсовая работа                                                                    | Основы конструирования оснастки для производства изделия «Стандартные Лопатка и Брус» (разработка НИ РХТУ)                                       |
| Курсовая работа                                                                    | Основы конструирования оснастки для производства изделия «Х» (по результатам технологической практики и тематики выполняемого курсового проекта) |
| Курсовая работа включает раздел по основам конструирования изделий (по их расчету) |                                                                                                                                                  |

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами
- подготовку к устным опросам, контрольным работам по материалу лекционного курса, подготовку курсовой работы.

посещение отраслевых выставок и семинаров;

- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к сдаче зачета (7\_ семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## **10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

### **11.1. Образовательные технологии**

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий;

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

### **11.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить курсовую работы;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

При этом учитываются следующие критерии:

- правильность выполнения курсовой работы;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы.

## **11.6 Методические рекомендации для преподавателей**

### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач в области технологии пластмасс.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описании лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- 1 изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- 2 логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- 3 возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- 4 опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- 5 тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний



студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

## **11.8. Методические указания для студентов**

### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

### **По самостоятельному выполнению курсовой работы**

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания. При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т. е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на 10 в соответствующей степени (например, вместо  $24700$  подставить  $2,47 \cdot 10^4$ , вместо  $0,00086$  — число  $0,86 \cdot 10^{-3}$ ).
6. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Например, расчетная величина вязкости расплава полимера не может быть больше его наибольшей ньютоновской вязкости и т. п.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

## 11.9. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы.

Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## 12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### а) основная литература

| Основная литература                                                                                                                                                                                       | Режим доступа      | Обеспеченность |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------|
| Басов Н.И., Брагинский В.А., Казанков Ю.В. Расчет и конструирование формулирующего инструмента для изготовления изделий из полимерных материалов. – М.: Химия, 1991. – 352 с.                             | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| Производство изделий из полимерных материалов: Учебное пособие для вузов / Крыжановский В.К., Кербер М.Л., Бурлов В.В., Паниматченко А.Д. – Под ред. Крыжановского В.К. – СПб.: Профессия, 2008. – 464 с. | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

## б) дополнительная литература

| Дополнительная литература                                                                                                                                                                                                                      | Режим доступа                                                                                             | Обеспеченность |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Крыжановский, В.К. Пластмассовые детали технических устройств (выбор материала, конструирование, расчет) [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.К. Крыжановский, В.В. Бурлов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : НОТ, 2013. — 456 с.       | ЭБС «Лань» Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/35863">https://e.lanbook.com/book/35863</a> | Да             |
| . Основы технологии переработки пластмасс: Учебник для вузов / С.В. Власов, Л.Б. Кандырин, В.Н. Кулезнев, А.В. Марков, И.Д. Симонов-Емельянов, П.В. Суриков, О.Б. Ушакова. – Под ред. В.Н. Кулезнёва и В.К. Гусева. – М.: Химия, 2004. – 600 с | Библиотека НИ РХТУ                                                                                        | Да             |
| Шембель А.С., Антипина О.М. Сборник задач и проблемных ситуаций по технологии переработки пластмасс. – Л.: Химия, 1990. – 272 с.                                                                                                               | Библиотека НИ РХТУ                                                                                        | Да             |
| Швецов Г.А., Алимова Д.У., Барышникова М.Д. Технология переработки пластических масс. – М.: Химия, 1988. – 512 с.                                                                                                                              | Библиотека НИ РХТУ                                                                                        | Да             |
| Терминология Единой Системы Конструкторской Документации: Справочник / С.С. Борушек и др. – М.: Стандарты, 1990. – 96 с.                                                                                                                       | Библиотека НИ РХТУ                                                                                        | Да             |

## 12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Раздаточный иллюстративный материал к лекциям

Презентации к лекциям

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ, справочные материалы в печатном и электронном виде, альбомы и рекламные проспекты с основными видами и характеристиками полимерных материалов, кафедра библиотека электронных изданий.

## 12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> .
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://window.edu.ru/> .
3. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева. URL: [http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS)
4. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/>.
5. Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань» (Договор № 33.03-Р-2.7-9193/2025 от 18.07.2025 г. ) – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- информационно-методические материалы: учебные и методические пособия в печатном и электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде, альбомы и рекламные проспекты с основными видами и характеристиками полимерных материалов, кафедра библиотека электронных изданий.

## 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине **«Основы конструирования изделий и литевой оснастки»** проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы         | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекционная аудитория №. 183                                                       | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 183)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | приспособлено*                                                                                           |
| Аудитория для проведения занятий семинарского типа № 183                          | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | приспособлено*                                                                                           |
| Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации № 183                  | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | приспособлено*                                                                                           |
| Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся № 183           | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | приспособлено*                                                                                           |
| Учебная лаборатория №. 183                                                        | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Презентационная техника.<br>Приборы: прибор ИИРТ-М (показатель текучести расплава термопластов), прибор ПТБ-1-2Ж (теплостойкость по Вика в жидкой среде), компьютеризированный аппарат для испытания на прочность (компьютеризированная разрывная машина ZE-400, аппарат для испытания на прочность (растяжение, изгиб, сжатие)- машина РИМ-100, прибор для измерения твердости резины (твердомер по Шор А,) термощкаф, весы электронные ЕК-610                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | приспособлено*                                                                                           |
| Лаборатория полимерных композитов №156                                            | Экструзионная комплектная линия грануляции на базе двухшнекового экструдера SHJ-20, термопластавтомат SSF-52, измельчитель пластмасс BWXFS-230, , пресс гидравлический измерительный ПГИ-500-01С, камера тепл-холода CZ-D-225D (Zhong Zhi), прибор XRL-400 для определения показателя текучести термопластов, прибор HDT/Vicat, VHDT 3116 для определения теплостойкости пластмасс и композитов, универсальная электромеханическая испытательная машина РКМ 5.1, станок СТП-20 для нанесения V-и U-образных надрезов на образцы, шлифовально-полировальный станок СШП-230, копёр маятниковый РКМ-К-5.5 по ГОСТ 19109-2017 (метод Изода), копёр маятниковый РКМ-К-5 по ГОСТ 4647-2015 (метод Шарпи) , проектор оптический ПО-5 для контроля качества надрезов, шкаф сушильный ШС-80-01 МК СПУ, весы платформенные R71MD60, весы аналитические HR250A6, термостат циркуляционный, 3D-принтер Neptune 4+ Elegoo | приспособлено*                                                                                           |
| Аудитория для самостоятельной работы студентов<br>Компьютерный класс (ауд. 350-а) | Учебная мебель.<br>Мультимедийное оборудование, экран для проектора Drapen Diplomat; компьютеры - 10 шт. ПК Dell Optiplex 755 (монитор 17"), системный блок, клавиатура, мышь; компьютер преподавателя - 1 шт. Realm MB ASUS AM2 WS Protess/ Athlon 64*2 6000 + / 4 Gb; проектор - Hitachi CP - X 327 разрешение 1024*768; МФУ (принтер - копир - сканер) FS - 1035 MFP/ DP/.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | приспособлено*                                                                                           |
| Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования     | Учебные столы, шкафы, стулья, доска<br>Средства (приборы, стенды), необходимые для проведения профилактического обслуживания учебного оборудования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                          |

\* Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья есть возможность проводить лекционные занятия, практические занятия на 1-ом этаже учебного корпуса. Возле входных дверей в учебные корпуса установлен звонок в дежурную сотрудику. Предусмотрены широкие дверные проемы. Имеются специализированные кабинеты для самостоятельной и индивидуальной работы, оснащенные ПК.

### 13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Ноутбук Acer Extensa 4230 Intel Celeron 2.2ГГц, с оперативной памятью 2 Гбайта, жестким диском 160 Gb с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Проектор Acer P 5270, экран на треноге DA-line

### 13.2. Программное обеспечение

#### Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа

1. Операционная система MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium(бывший DreamSpark – [TheNovomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSparkPremium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>). Номер учетной записи e5: 100039214

2. MSWord, MSExcel, MSPowerPoint из пакета MSOffice 365 A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium(бывший DreamSpark – [TheNovomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSparkPremium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>). Номер учетной записи e5: 100039214).

3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)

4. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

5. Браузер Mozilla Firefox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

#### 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование разделов                            | Основные показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Формы и методы контроля и оценки                                                                                                        |
|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 1. Основы конструирования из-делий</b> | <p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>--основные технологические процессы обработки металлов;</li> <li>--сущность основных этапов постановки изделия на производство;</li> <li>--техничко-экономическую значимость основных элементов конструкции изделий из полимерных материалов и общий порядок их расчета на прочность и деформируемость;</li> <li>--факторы, оказывающие влияние на размерную точность изделий из полимерных материалов;</li> <li>--сравнительную размерную точность изделий из полимерных материалов и металлов;</li> </ul> <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-составлять график профилактического осмотра литьевых форм;</li> <li>- определить возможность установки новой/проектируемой литьевой оснастки на имеющихся термо-/реактопластавтоматах;</li> <li>-определить возможность установки на новом термо-/реактопластавтомате имеющейся/проектируемой литьевой формы;</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-навыками проверки технического состояния оснастки для переработки полимерных материалов литьем под давлением.</li> <li>-навыками оценки эффективного взаимодействия проектируемой литьевой оснастки с литьевыми машинами</li> </ul> | <p>Оценка за устный опрос</p> <p>Оценка за контрольную работу</p> <p>Оценка за курсовую работу</p> <p>Оценка за зачет (семестр _8_)</p> |

|                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Раздел 2. Основы конструирования литейной оснастки</b></p> | <p><i>Знает :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-конструкцию и принцип работы оснастки для переработки полимерных материалов литьем под давлением;</li> <li>-порядок подготовки литейной оснастки к ремонту и ее приемки из ремонта;</li> <li>-основные технологические процессы обработки металлов;</li> <li>-взаимосвязь технических характеристик проектируемой литейной оснастки с соответствующими характеристиками термо-/реактопластавтоматов;</li> </ul> <p><i>Умеет :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-составлять график профилактического осмотра литейных форм;</li> <li>- определить возможность установки новой/проектируемой литейной оснастки на имеющихся термо-/реактопластавтоматах;</li> <li>-определить возможность установки на новом термо-/реактопластавтомате имеющейся/проектируемой литейной формы;</li> <li>-раскрыть принцип работы литейных форм по их сборочным чертежам</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-навыками проверки технического состояния оснастки для переработки полимерных материалов литьем под давлением.</li> <li>-навыками разборки/сборки литейных форм.</li> <li>-навыками оценки эффективного взаимодействия проектируемой литейной оснастки с литейными машинами</li> </ul> | <p>Оценка за устный опрос</p> <p>Оценка за контрольную работу</p> <p>Оценка за курсовую работу</p> <p>Оценка за зачет (семестр <u>8</u>)</p> |
|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**«Основы конструирования изделий и литьевой оснастки»**

**1. Общая трудоемкость (з.е./ час): 3 /108** Форма промежуточного контроля: зачет и курсовая работа. Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Основы конструирования изделий и прессовой оснастки» входит в Комплексный модуль по выбору «Технология и переработка полимеров». Является дисциплиной по выбору.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные в рамках изучения дисциплин: Инженерная и компьютерная графика, Прикладная механика, Химия полимеров, Физика полимеров, Теоретические основы переработки полимеров, Технология переработки полимеров, Учебная практика, Производственная практика: технологическая практика (проектно-технологическая), Технология пластмасс (или эластомеров), Специальные методы переработки полимеров (или Технология резиновых технических изделий. и параллельно изучаемых дисциплин: Основы проектирования и оборудование предприятий по переработке полимеров, Основные процессы переработки полимеров.

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование представлений обучающегося о конструировании изделий и прессовой оснастки для их производства

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение студентами знаний сущности основных этапов постановки изделия на производство;
  - формирование знаний технико-экономической значимости основных элементов конструкции изделий из полимерных материалов и общего порядка их расчета на прочность и деформируемость;
  - закрепление и развитие знаний, умений и навыков, способствующих созданию, освоению и эксплуатации оснастки для переработки полимерных материалов литьем под давлением.
- Главной задачей является повышение чувства гордости за выбранный профиль подготовки.

**4. Содержание дисциплины**

**Основы конструирования изделий.** Основные этапы создания и выпуска изделий из полимерных материалов. Технологичность изделия. Классификация изделий из пластмасс. Основные виды изделий из резин. Группы сложности изделий. Основные элементы конструкции изделия. Влияние конструкции изделия на формирование его эксплуатационной надежности. Расчет пластмассовых изделий на прочность и деформируемость. Коэффициент запаса прочности пластмассового изделия. Основные понятия и определения ЕСДП. Факторы, определяющие технологическую точность изделий. Выбор полимерного материала для производства конкретного изделия.

**Основы конструирования литьевой оснастки.** Классификация оснастки. Исходные данные для проектирования оснастки. Литьевые формы стационарного и кассетного типов. Система оформляющих деталей оснастки литьевых форм и расчет их исполнительных размеров. Вентиляционные каналы. Литниковая система холодно-канальной оснастки. Учет природы перерабатываемого материала. Системы выталкивания изделий. Варианты конструкций возврата выталкивающей системы в исходное положение. Способы перемещения отдельных деталей литьевых форм. Система центрирования литьевых форм. Термостатирование оснастки для ТПА и РПА. Расчет систем термостатирования. Горячеканальная оснастка. Тепловой расчет горячеканальных блоков. Взаимодействие оснастки с литьевой машиной. Гидравлический расчет литьевых форм. Факторы, определяющие гнездность формы. Проектирование (выбор) оснастки под конкретный ТПА (РПА). Материалы для изготовления деталей оснастки. Технологические процессы изготовления деталей оснастки. Способы упрочнения сталей. Приемка оснастки. Крепление оснастки на плитах пресса. Эксплуатация оснастки. Проектирование и расчет оснастки на ЭВМ.

Работы сотрудников НИ РХТУ в области конструирования литьевых изделий из термопластов и примеры модернизации конструкций литьевых форм.

**5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

**ПК-1** Способен осуществлять контроль соблюдения технологических параметров в пределах, утвержденных технологическим регламентом, принимать меры по устранению причин, вызывающих отклонение от норм технологического регламента, обеспечивать подготовку технологического оборудования к проверке и ремонту

**ПК-1.2** Способен проверять техническое состояние, проводить профилактические осмотры и обслуживание оборудования, включая подготовку к ремонтам.

**ПК-1.3** Демонстрирует готовность к освоению нового оборудования и его эксплуатации.

**ПК-1.4.** Способен анализировать техническую документацию, проводить основные инженерные расчеты для подбора оборудования в соответствии с технологическими регламентами и масштабом производства.

**Знать:**

- конструкцию и принцип работы оснастки для переработки полимерных материалов литьем под давлением;
- порядок подготовки литьевой оснастки к ремонту и ее приемки из ремонта;
- основные технологические процессы обработки металлов;
- сущность основных этапов постановки изделия на производство;

- технико-экономическую значимость основных элементов конструкции изделий из полимерных материалов и общий порядок их расчета на прочность и деформируемость;
- факторы, оказывающие влияние на размерную точность изделий из полимерных материалов;
- сравнительную размерную точность изделий из полимерных материалов и металлов;
- взаимосвязь технических характеристик проектируемой литейной оснастки с соответствующими характеристиками термо-/реактопластавтоматов;

**Уметь:**

- составлять график профилактического осмотра литейных форм;
- определить возможность установки новой/проектируемой литейной оснастки на имеющихся термо-/реактопластавтоматах;
- определить возможность установки на новом термо-/реактопластавтомате имеющейся/проектируемой литейной формы;
- раскрыть принцип работы литейных форм по их сборочным чертежам

**Владеть:**

- навыками проверки технического состояния оснастки для переработки полимерных материалов литьем под давлением.
- навыками разборки/сборки литейных форм.
- навыками оценки эффективного взаимодействия проектируемой литейной оснастки с литейными машинами

**6. Виды учебной работы и их объем**

*Семестр 8*

| Вид учебной работы                   | Объем                   |            |
|--------------------------------------|-------------------------|------------|
|                                      | з.е.                    | акад. ч.   |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b> | <b>3</b>                | <b>108</b> |
| <b>Контактная работа:</b>            | <b>1,11</b>             | <b>40</b>  |
| Лекции                               |                         | 24         |
| Практические занятия (ПЗ)            |                         | 16         |
| <b>Самостоятельная работа:</b>       | <b>0,89</b>             | <b>32</b>  |
| Проработка лекционного материала     |                         | 16         |
| Подготовка к практическим занятиям   |                         | 16         |
| Выполнение курсовой работы           | <b>1</b>                | <b>36</b>  |
| <b>Форма (ы) контроля:</b>           | Зачет , курсовая работа |            |



**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

**Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»  
(Новомосковский институт РХТУ им. Д.И. Менделеева)**

**УТВЕРЖДАЮ**

Зам. директора по учебной и научной работе  
Новомосковского института  
РХТУ им. Д.И. Менделеева

\_\_\_\_\_ **А.В.ОВЧАРОВ**

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2025 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Специальные методы переработки пластмасс»**

**Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология**

**Направленность (профиль): Химическая технология. Органический профиль**

Квалификация: бакалавр

**Форма обучения**

*очная*

**Новомосковск - 2025**

## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **1.1. Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы практики составляют:

Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 02.07.2021) "Об образовании в Российской Федерации"(с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2021);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалиста, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 06.04.2021 г N 245;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 7 августа 2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19 августа 2020 г. N 59336);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Рабочая программа дисциплины (далее – Программа, РПД) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 7 августа 2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19 августа 2020 г. N 59336) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Технология композиционных материалов и малотоннажного синтеза» НИРХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт).

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## **2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся базовых представлений о возможностях специальных методов переработки полимерных материалов.

Задачи преподавания дисциплины:

- изучение сущности специальных методов переработки полимеров;
- изучение теоретических и практических основ управления технологическими процессами переработки;
- формирование творческого подхода к реализации на практике специальных методов переработки полимерных композиционных материалов;
- ознакомление студентов с устройством и принципом работы применяемого оборудования;
- формирование умений выбора оборудования и расчета технологических параметров для производства конкретного изделия

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Специальные методы переработки пластмасс** входит в Комплексный модуль по выбору «Технология и переработка полимеров». Является дисциплиной по выбору, изучается в 6 и 7 семестрах на 3 и 4 курсе.

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Высшая математика, Физика, Органическая химия, Физическая химия, Прикладная механика, Химия полимеров, Физика полимеров, Теоретические основы переработки полимеров, Технология пластмасс (Технология эластомеров), Модификация полимеров, Учебная практика.

### 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

#### Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

| Задача профессиональной деятельности                              | Объект или область знания                                                                                                                                                            | Код и наименование ПК                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Код и наименование индикатора достижения ПК                                                                                                                                                                                                                                   | Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Технологический тип задач профессиональной деятельности</b>    |                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Управление технологическими процессами промышленного производства | Оборудование, технологические процессы промышленные системы получения веществ, материалов. Методы средства диагностики контроля технического состояния технологического оборудования | <b>ПК-2</b><br>Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров технологического процесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов. | <b>ПК-2.1</b> Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом, использовать современные технические средства для измерения и управления основными параметрами технологических процессов, определения практически важных свойств сырья и продукции. | ПС: 19.002 «Специалист по химической переработке нефти, газа и химического сырья»<br>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки |

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

#### **Знать:**

- общую технологическую схему переработки полимерных материалов специальными методами (спекание, литье без давления, сварка, склеивание, напыление и др.)
- технологические параметры переработки полимерных материалов специальными методами (спекание, литье без давления, склеивания, сварки, напыления.)
- технические средства для определения основных параметров технологического процесса, свойств исходного сырья и готовой продукции.

#### **Уметь:**

- разрабатывать технологические схемы переработки полимеров специальными методами
- проводить анализ исходного полимерного сырья и готовой продукции, оценивать результаты анализа

#### **Владеть:**

- навыками осуществления технологических процессов литья без давления, склеивания пластмасс, получения пеноизделий
- практическими навыками оценки свойств исходного сырья и готовой продукции

## 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Семестр 6, 7

| Вид учебной работы                   | Объем                  |            | Семестр     |           |                 |           |
|--------------------------------------|------------------------|------------|-------------|-----------|-----------------|-----------|
|                                      |                        |            | 6           |           | 7               |           |
|                                      | з.е.                   | акад. ч.   | з.е.        | акад. ч.  | з.е.            | акад. ч.  |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b> | <b>4</b>               | <b>144</b> | <b>2</b>    | <b>72</b> | <b>2</b>        | <b>72</b> |
| <b>Контактная работа:</b>            | <b>2,22</b>            | <b>80</b>  | <b>1,33</b> | <b>48</b> | <b>0,48</b>     | <b>32</b> |
| Лекции                               |                        |            |             | 16        |                 | 16        |
| Практические занятия (ПЗ)            |                        |            |             | 16        |                 | 16        |
| Лабораторные работы (ЛР)             |                        |            |             | 16        |                 |           |
| <b>Самостоятельная работа:</b>       | <b>1,78</b>            | <b>64</b>  | <b>0,67</b> | <b>24</b> | <b>1,11</b>     | <b>40</b> |
| Проработка лекционного материала     |                        |            |             | 8         |                 | 16        |
| Подготовка к лабораторным занятиям   |                        |            |             | 8         |                 |           |
| Подготовка к контрольным пунктам     |                        |            |             | -         |                 | 16        |
| Подготовка к зачету                  |                        |            |             | 8         |                 | 8         |
| <b>Форма (ы) контроля:</b>           | зачет, зачет с оценкой |            | зачет       |           | зачет с оценкой |           |

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

6 семестр

| № п/п | Раздел дисциплины                                            | ак. часов |           |            |             |             |
|-------|--------------------------------------------------------------|-----------|-----------|------------|-------------|-------------|
|       |                                                              | Всего     | Лекции    | Прак. зан. | Лаб. работы | Сам. работа |
| 1     | Раздел 1. Введение. Специальные методы переработки полимеров | 16        | 4         | 4          | 4           | 4           |
| 2     | Раздел 2. Склеивание пластмасс                               | 18        | 4         | 4          | 4           | 4           |
| 3     | Раздел 3. Сварка пластмасс                                   | 16        | 4         | 4          | 4           | 4           |
| 4     | Раздел 4. Производство пеноизделий                           | 16        | 4         | 4          | 4           | 4           |
| 9     | Подготовка к зачету с оценкой                                | 8         |           |            |             | 8           |
|       | <b>ИТОГО</b>                                                 | <b>72</b> | <b>16</b> | <b>16</b>  | <b>16</b>   | <b>24</b>   |

6 семестр

| № п/п | Раздел дисциплины                 | ак. часов |           |            |             |             |
|-------|-----------------------------------|-----------|-----------|------------|-------------|-------------|
|       |                                   | Всего     | Лекции    | Прак. зан. | Лаб. работы | Сам. работа |
| 2.    | Раздел 5. Напыление полимеров     | 16        | 4         | 4          |             | 8           |
| 3     | Раздел 6. Печать на полимерах     | 20        | 6         | 4          |             | 10          |
| 4     | Раздел 7. Металлизация пластмасс  | 12        | 2         | 4          |             | 6           |
|       | Раздел 8. Идентификация пластмасс | 12        | 2         | 4          | 4           | 2           |
| 6     | Подготовка к зачету               | 8         |           |            |             | 8           |
|       | <b>ИТОГО</b>                      | <b>72</b> | <b>16</b> | <b>16</b>  | <b>-</b>    | <b>40</b>   |

## 6.2. Содержание разделов дисциплины

| № раздела | Наименование раздела дисциплины                    | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.        | Введение. Специальные методы переработки полимеров | <p>Введение. Структура, цель и задачи дисциплины. Краткая историческая справка о становлении промышленности переработки полимерных материалов.</p> <p>Специальные методы переработки полимеров. Переработка термопластов методом спекания. Основные стадии процесса и их краткое описание, технологические параметры процесса (на примере производства изделий из фторопласта ). Производство пленок и профильно-погонажных изделий из фторопласта. Центробежное литье термопластов. Переработка полимерных материалов литьем без давления. Изготовление изделий из полимер-мономерных композиций. Изготовление изделий из капролона.</p>                                                                                                                                                                  |
| 2         | Склеивание                                         | <p>Общие сведения и основные понятия. Выбор склеивания как метода сборки конструкции пластмассовых изделий. Состав и классификация клеев. Клеи - растворители. Процесс формирования клеевого соединения, типы клеевых соединений и основные факторы, влияющие на их прочность. Общая схема производства клеевых конструкций, входной контроль качества клея. Технологический процесс склеивания: подготовка поверхности, нанесение клея, сушка-отверждение клеевого шва контроль качества клеевых швов, дефекты швов. Склеивание изделий из реактопластов и термопластов.</p>                                                                                                                                                                                                                              |
| 3         | Сварка пластмасс                                   | <p>Сварка: назначение, сущность, классификация методов. Сварка с подводом тепловой энергии от внешних источников: контактно-тепловая сварка (оплавлением, проплавлением) с односторонним и двусторонним нагревом материала, термоимпульсная сварка; сварка нагретым газом (с применением присадочного материала); сварка экструдированной присадкой; применяемое оборудование.</p> <p>Сварка с генерированием тепловой энергии. Сварка ТВЧ: прессовая, шовная, точечная. Сварка ультразвуком (контактная, передаточная, прессовая непрерывная).</p>                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 4         | Производство пеноизделий                           | <p>Общие сведения о пенопластах: состав, классификация, методы получения изделий: свойства, применение. Получение пенопластов вспениванием и без вспенивания. Химические и физические газообразователи. Прессовый метод получения ПС - пенопластов. Прессовый метод получения ПВХ - пенопластов. Беспредельный метод получения ПС - пенопластов. Беспредельный метод получения ПВХ - пенопластов (на примере производства пенопласта ПБ – 1). Производство пеноизделий из термопластов литьем под давлением (общие сведения).</p> <p>Производство пеноизделий литьем при низком давлении. Получение пеноизделий литьем при среднем давлении. Получение пеноизделий литьем при высоком давлении. Получение пеноизделий экструзией. Получение пеноизделий методом заливки. Производство пенофенопластов.</p> |
| 5         | Напыление полимеров                                | <p>Струйные методы напыления (газопламенное, беспламенное, теплотуловое, плазменный метод, напыление в электростатическом поле), напыление в псевдооживленном слое (вихревое, вибрационное, вибровихревое): сущность метода, упрощенная схема установки, перерабатываемые материалы, технологические параметры процесса, дефекты покрытий и способы их предотвращения, оценка качества покрытий , практическая значимость метода. Плакировка металла.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 6         | Печать на полимерах                                | <p>Практическая значимость печати на полимерах. Методы печати. Эластографическая печать. Этнография. Глубокая печать. Тиснение красочной или металлизированной пленкой. Общая технологическая схема процесса печатания. Подготовка поверхности. Брак при печатании, его причины и способы устранения.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 7         | Металлизация пластмасс                             | <p>Свойства и применение металлизированных пластмасс. Способы металлизации. Способы модификации поверхности пластмасс. Основные стадии процесса химико-гальванической металлизации пластмасс. Изготовление изделий: перерабатываемые материалы, особенности переработки, форма изделий. Подготовка поверхности: очистка, обезжиривание, травление, сенсибилизирование, активирование. Химическая металлизация: сущность процесса получения металлического покрытия путем химического восстановления в растворах, состав и основные характеристики растворов, технологические параметры процесса. Охрана окружающей среды и техника безопасности.</p>                                                                                                                                                       |

|   |                         |                                                                                                                                       |
|---|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8 | Идентификация пластмасс | Качественный анализ пластмасс. Инструментальные методы идентификации пластмасс. Определение по плотности, оптическим свойствам и т.д. |
|---|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| -№       | В результате освоения дисциплины студент должен:                                                                                                                           | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 | Раздел 5 | Раздел 6 | Раздел 7,8 |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|------------|
| Знать    |                                                                                                                                                                            |          |          |          |          |          |          |            |
| 1        | <b>Знать:</b><br>- общую технологическую схему переработки полимерных материалов специальными методами (спекание, литье без давления, сварка, склеивание, напыление и др.) | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +          |
| 2        | технологические параметры переработки полимерных материалов специальными методами (спекание, литье без давления, склеивания, сварки, напыления и др.)                      | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +          |
| 3        | технические средства для определения основных параметров технологического процесса, свойств исходного сырья и готовой продукции.                                           | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +          |
| Уметь:   |                                                                                                                                                                            |          |          |          |          |          |          |            |
| 1        | - разрабатывать технологические схемы переработки полимеров специальными методами                                                                                          | +        | +        | +        | +        | +        | +        |            |
| 2        | проводить анализ исходного полимерного сырья и готовой продукции, оценивать результаты анализа                                                                             | +        | +        | +        | +        |          |          | +          |
| Владеть: |                                                                                                                                                                            |          |          |          |          |          |          |            |
| 1        | - навыками осуществления технологических процессов литья без давления, склеивания пластмасс, получения пеноизделий                                                         | +        | +        | +        | +        |          |          |            |
| 2        | - практическими навыками оценки свойств исходного сырья и готовой продукции                                                                                                | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +          |

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

|   | Код и наименование компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                     | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                          | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 | Раздел 5 | Раздел 5 | Раздел 6 | Раздел 7 | Раздел 8 |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | <b>ПК-2</b><br>Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов. | <b>ПК-2.1</b> Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом, использовать современные технические средства для измерения и управления основными параметрами технологических процессов, определения практически важных свойств сырья и продукции. | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        |

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия

| № п/п | № раздела дисциплины | Тематика практических занятий (семинаров) | Часы |
|-------|----------------------|-------------------------------------------|------|
| 1     | 1                    | Специальные методы переработки пластмасс. | 4    |
| 2     | 2                    | Склеивание пластмасс                      | 4    |
| 3     | 3                    | Сварка пластмасс                          | 4    |
| 4     | 4                    | Производство пеноизделий                  | 4    |

|   |   |                         |   |
|---|---|-------------------------|---|
| 5 | 5 | Напыление полимеров     | 4 |
| 6 | 6 | Печать на полимерах     | 4 |
| 7 | 7 | Металлизация полимеров  | 4 |
| 8 | 8 | Идентификация пластмасс | 4 |

## 8.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине **«Специальные методы переработки пластмасс»**, позволяет освоить методы экспериментальных исследований, технику лабораторных работ.

### Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ             | Часы |
|-------|----------------------|---------------------------------------------|------|
| 1.    | 1                    | Получение изделий литьем без давления       | 4    |
| 2.    | 2                    | Склеивание пластмасс                        | 4    |
| 3.    | 3                    | Сварка полимерных пленок                    | 4    |
| 4.    | 4                    | Получение пеноизделий беспрессовым методом. | 4    |

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ, лабораторного практикума (7 семестр) по дисциплине.
- подготовку к зачету (6 семестр) и зачету с оценкой (7 семестр)

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## 10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

### 11.1. Образовательные технологии

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение контрольных работ;

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

### **11.4. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

### **11.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

### **11.6. Методические рекомендации для преподавателей**

#### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач.



2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- 1 изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- 2 логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- 3 возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- 4 опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- 5 тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **Организация лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить 7 лабораторных работ в рамках календарного плана занятий.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструктажа.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого халата.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) подготовлен протокол текущей работы, подготовка включает: название работы, цель работы, схему установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал (в качестве лабораторного журнала студент использует общую тетрадь) или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

в) имеется более двух несданных ранее выполненных работ.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

7. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) что и каким методом измерялось,

б) при каких условиях;

б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты.

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.

2. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – руководитель ОПОП.

3. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

### **11.7. Методические указания для студентов**

#### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

#### **По подготовке к практическим (семинарским) занятиям.**

Студентам следует:

- приносить с собой рекомендованные преподавателем к конкретному занятию литературу;
- перед занятием по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей теме;
- при подготовке следует обязательно использовать не только лекции, учебную литературу, но и научные статьи, материалы периодической печати, нормативно-правовые акты и пр.;
- теоретический материал следует соотносить с современным состоянием дел, так как в содержании предмета могут появиться изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в ходе самостоятельной работы;
- в ходе занятия не отвлекаться, давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;
- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций);
- в случае затруднений обращаться к преподавателю.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), или не выполнившим рассматриваемые на занятии задания, рекомендуется не позже чем в двухнедельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме занятия.

#### **По подготовке к лабораторному практикуму**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить 5 лабораторных работ в рамках календарного плана занятий.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

- а) а) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, цель работы, схема установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;
- б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;
- в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

- а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

в) отсутствует белый халат.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

8. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и физических констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов. В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) что и каким методом измерялось,

б) при каких условиях;

б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

Работа считается зачтенной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

## **11.8. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных

формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы.

Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## 12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### а) основная литература

| Основная литература                                                                                                                                                                                                                           | Режим доступа      | Обеспеченность |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------|
| Производство изделий из полимерных материалов: Учебное пособие для вузов / Крыжановский В.К., Кербер М.Л., Бурлов В.В., Паниматченко А.Д. – Под ред. Крыжановского В.К. – СПб.: Профессия, 2008. – 464 с.                                     | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| Основы технологии переработки пластмасс: Учебник для вузов / С.В. Власов, Л.Б. Кандырин, В.Н. Кулезнев, А.В. Марков, И.Д. Симонов-Емельянов, П.В. Суриков, О.Б. Ушакова. – Под ред. В.Н. Кулезнёва и В.К. Гусева. – М.: Химия, 2004. – 600 с. | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| Садова А.Н., Бортников В.Г., Заикин А.Е. и др. Практикум по технологии переработки и испытаниям полимеров и композиционных материалов: учебное пособие – М.: Колосс, 2011. – 302 с.                                                           | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

### б) дополнительная литература

| Дополнительная литература                                                                                           | Режим доступа      | Обеспеченность |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------|
| Мартин Дж., Эрман Б. Каучук и резина. Наука и технология. - Долгопрудный.: Интеллект, 2011 - 767с.                  | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| Ключков В.И., Красовский В.И. Прессовщик-вулканизаторщик широкого профиля. — Л.: Химия, 1990.—240 с.                | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| Склеивание и напыление пластмасс [Текст] : учеб.пособ. / С. С. Волков, В И Гириш . - М. : Химия, 1988. - 112 с.     | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| Швецов Г.А., Алимова Д.У.и др.. Технология переработки пластических масс: учебное пособие.- Л.: Химия, 1988.—512с.. | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----|
| Свойства пластических масс. Часть 3. Испытания на растяжение, изгиб, удар и теплостойкость: Учебное пособие / ГОУ ВПО «РХТУ им. Д.И. Менделеева», Новомосковский институт (филиал). Сост.: Алексеев А.А., Алексеев А.А. мл., Коробко Е.А., Чернышова В.Н., Алексеев П.А., Петухова Т.В. Новомосковск, 2010. – 76 с. | Библиотека НИ РХТУ | Да |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----|

## 12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Раздаточный иллюстративный материал к лекциям

Презентации к лекциям

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ, справочные материалы в печатном и электронном виде, альбомы и рекламные проспекты с основными видами и характеристиками полимерных материалов, кафедральная библиотека электронных изданий.

## 12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/>.
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://window.edu.ru/>.
3. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева. URL: [http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS)
4. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/>.

1. Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань» (Договор № 33.03-Р-2.7-9193/2025 от 18.07.2025 г.) – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- информационно-методические материалы: учебные и методические пособия в печатном и электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде, альбомы и рекламные проспекты с основными видами и характеристиками полимерных материалов, кафедральная библиотека электронных изданий.

## 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине *«Специальные методы переработки пласт масс»* проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                               | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекционная аудитория №183<br>г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 86           | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника                                                 | приспособлено*                                                                                           |
| Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации № 183          | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника                                                 | приспособлено*                                                                                           |
| Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся № 183   | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника                                                 | приспособлено*                                                                                           |
| Учебная лаборатория № 183                                                 | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Презентационная техника<br>Компьютеризированный аппарат для испытания на прочность | приспособлено*                                                                                           |

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
|                                                                                   | (разрывная машина ZE – 400, прибор ИИРТ-М (показатель текучести расплава термопластов), прибор ПТБ-1-2Ж , аппарат для испытания на прочность (растяжение, изгиб, сжатие) типа РИМ-100 (ГДР), прибор для измерения твердости резины (твердомер по Шор А), сварочная установка марки «Вакумтермопак», термошкаф, весы электронные ЕК-610                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |
| Лаборатория полимерных композитов №156                                            | Камера тепла-холода CZ-D-225D (Zhong Zhi), прибор XRL-400 для определения показателя текучести термопластов, прибор HDT/Vicat, VHDT 3116 для определения теплостойкости пластмасс и композитов, универсальная электромеханическая испытательная машина РКМ 5.1, станок СТП-20 для нанесения V-и U-образных надрезов на образцы, шлифовально-полировальный станок СШП-230, копёр маятниковый РКМ-К-5,5 по ГОСТ 19109-2017 (метод Изода), копёр маятниковый РКМ-К-5 по ГОСТ 4647-2015 (метод Шарпи) , проектор оптический ПО-5 для контроля качества надрезов, шкаф сушильный ШС-80-01 МК СПУ, весы платформенные R71MD60, весы аналитические HR250A6 | приспособлено* |
| Аудитория для самостоятельной работы студентов<br>Компьютерный класс (ауд. 350-а) | Учебная мебель.<br>Мультимедийное оборудование, экран для проектора Drapen Diplomat; компьютеры - 10 шт. ПК Dell Optiplex 755 (монитор 17"), системный блок, клавиатура, мышь; компьютер преподавателя - 1 шт. Realm MB ASUS AM2 WS Proteus/Athlon 64*2 6000 + / 4 Gb; проектор - Hitachi CP - X 327 разрешение 1024*768; МФУ (принтер - копир - сканер) FS - 1035 MFP/ DP/.                                                                                                                                                                                                                                                                        | приспособлено* |
| Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования     | Учебные столы, шкафы, стулья, доска<br>Средства (приборы, стенды), необходимые для проведения профилактического обслуживания учебного оборудования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |

\* Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья есть возможность проводить лекционные занятия, практические и лабораторные занятия на 1-ых этажах учебных корпусов. Возле входных дверей в учебные корпуса установлен звонок в дежурную сотруднику. Предусмотрены широкие дверные проемы. Имеются специализированные кабинеты для самостоятельной и индивидуальной работы, оснащенные ПК.

### 13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Ноутбук Acer Extensa 4230 Intel Celeron 2.2ГГц, с оперативной памятью 2 Гбайта, жестким диском 160 Gb с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Проектор Acer P 5270, экран на треноге DA-line

### 13.2. Программное обеспечение

1. Операционная система MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium(бывший DreamSpark – [TheNovomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSparkPremium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214

2. MSWord, MSExcel, MSPowerPoint из пакета MSOffice 365 A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium(бывший DreamSpark – [TheNovomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSparkPremium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214).

3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU GPL license)

4. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

5. Браузер Mozilla Firefox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

## 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование разделов | Основные показатели оценки | Формы и методы контроля и оценки |
|-----------------------|----------------------------|----------------------------------|
|-----------------------|----------------------------|----------------------------------|

|                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Раздел 1. Введение.</b><br/>Специальные методы переработки полимеров</p> | <p>Знает:<br/>- общую технологическую схему переработки полимерных материалов специальными методами (спекание, литье без давления, сварка, склеивание, напыление и др.)<br/>- технологические параметры переработки полимерных материалов специальными методами (спекание, литье без давления, склеивания, сварки, напыления.)<br/>-технические средства для определения основных параметров технологического процесса, свойств исходного сырья и готовой продукции.<br/>Умеет:<br/>- разрабатывать технологические схемы переработки полимеров специальными методами<br/>- проводить анализ исходного полимерного сырья и готовой продукции, оценивать результаты анализа<br/>Владеет:<br/>- навыками осуществления технологических процессов литья без давления, склеивания пластмасс, получения пеноизделий<br/>- практическими навыками оценки свойств исходного сырья и готовой продукции</p> | <p>Оценка за контрольную работу</p> <p>Оценка за устный опрос</p> <p>Оценка за зачет (семестр _6_) )</p>                                                   |
| <p><b>Раздел 2. Склеивание пластмасс</b></p>                                   | <p>Знает:<br/>- общую технологическую схему переработки полимерных материалов специальными методами (спекание, литье без давления, сварка, склеивание, напыление и др.)<br/>- технологические параметры переработки полимерных материалов специальными методами (спекание, литье без давления, склеивания, сварки, напыления.)<br/>-технические средства для определения основных параметров технологического процесса, свойств исходного сырья и готовой продукции.<br/>Умеет:<br/>- разрабатывать технологические схемы переработки полимеров специальными методами<br/>- проводить анализ исходного полимерного сырья и готовой продукции, оценивать результаты анализа<br/>Владеет:<br/>- навыками осуществления технологических процессов литья без давления, склеивания пластмасс, получения пеноизделий<br/>- практическими навыками оценки свойств исходного сырья и готовой продукции</p> | <p>Оценка за контрольную работу</p> <p>Оценка за устный опрос</p> <p>Оценка за лабораторный практикум</p> <p>Оценка за зачет с оценкой (семестр _7_) )</p> |
| <p><b>Раздел 3. Сварка пластмасс</b></p>                                       | <p>Знает:<br/>- общую технологическую схему переработки полимерных материалов специальными методами (спекание, литье без давления, сварка, склеивание, напыление и др.)<br/>- технологические параметры переработки полимерных материалов специальными методами (спекание, литье без давления, склеивания, сварки, напыления.)<br/>-технические средства для определения основных параметров технологического процесса, свойств исходного сырья и готовой продукции.<br/>Умеет:<br/>- разрабатывать технологические схемы переработки полимеров специальными методами<br/>- проводить анализ исходного полимерного сырья и готовой продукции, оценивать результаты анализа<br/>Владеет:<br/>- навыками осуществления технологических процессов литья без давления, склеивания пластмасс, получения пеноизделий</p>                                                                                 | <p>Оценка за контрольную работу</p> <p>Оценка за устный опрос</p> <p>Оценка за лабораторный практикум</p> <p>Оценка за зачет с оценкой (семестр _7_) )</p> |



|                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                           | - практическими навыками оценки свойств исходного сырья и готовой продукции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                          |
| <b>Раздел 4. Производство пеноизделий</b> | <p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- общую технологическую схему переработки полимерных материалов специальными методами (спекание, литье без давления, сварка, склеивание, напыление и др.)</li> <li>- технологические параметры переработки полимерных материалов специальными методами (спекание, литье без давления, склеивания, сварки, напыления.)</li> <li>-технические средства для определения основных параметров технологического процесса, свойств исходного сырья и готовой продукции.</li> </ul> <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать технологические схемы переработки полимеров специальными методами</li> <li>- проводить анализ исходного полимерного сырья и готовой продукции, оценивать результаты анализа</li> </ul> <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками осуществления технологических процессов литья без давления, склеивания пластмасс, получения пеноизделий</li> <li>- практическими навыками оценки свойств исходного сырья и готовой продукции</li> </ul> | <p>Оценка за контрольную работу</p> <p>Оценка за устный опрос</p> <p>Оценка за лабораторный практикум</p> <p>Оценка за зачет с оценкой (семестр _7_)</p> |
| <b>Раздел 5. Напыление полимеров</b>      | <p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- общую технологическую схему переработки полимерных материалов специальными методами (спекание, литье без давления, сварка, склеивание, напыление и др.)</li> <li>- технологические параметры переработки полимерных материалов специальными методами (спекание, литье без давления, склеивания, сварки, напыления.)</li> <li>-технические средства для определения основных параметров технологического процесса, свойств исходного сырья и готовой продукции.</li> </ul> <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать технологические схемы переработки полимеров специальными методами</li> <li>- проводить анализ исходного полимерного сырья и готовой продукции, оценивать результаты анализа</li> </ul> <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- практическими навыками оценки свойств исходного сырья и готовой продукции</li> </ul>                                                                                                                             | <p>Оценка за контрольную работу</p> <p>Оценка за устный опрос</p> <p>Оценка за зачет (семестр _6_)</p>                                                   |
| <b>Раздел 6. Печать на полимерах</b>      | <p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- общую технологическую схему переработки полимерных материалов специальными методами (спекание, литье без давления, сварка, склеивание, напыление и др.)</li> <li>- технологические параметры переработки полимерных материалов специальными методами (спекание, литье без давления, склеивания, сварки, напыления.)</li> <li>-технические средства для определения основных параметров технологического процесса, свойств исходного сырья и готовой продукции.</li> </ul> <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать технологические схемы переработки полимеров специальными методами</li> <li>- проводить анализ исходного полимерного сырья и готовой продукции, оценивать результаты анализа</li> </ul> <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- практическими навыками оценки свойств исходного сырья и готовой продукции</li> </ul>                                                                                                                             | <p>Оценка за контрольную работу</p> <p>Оценка за устный опрос</p> <p>Оценка за зачет (семестр _6_)</p>                                                   |

|                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Раздел 7. Металлизация пластмасс.</b></p> | <p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- общую технологическую схему переработки полимерных материалов специальными методами (спекание, литье без давления, сварка, склеивание, напыление и др.)</li> <li>- технологические параметры переработки полимерных материалов специальными методами (спекание, литье без давления, склеивания, сварки, напыления.)</li> <li>-технические средства для определения основных параметров технологического процесса, свойств исходного сырья и готовой продукции.</li> </ul> <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать технологические схемы переработки полимеров специальными методами</li> <li>- проводить анализ исходного полимерного сырья и готовой продукции, оценивать результаты анализа</li> </ul> <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- практическими навыками оценки свойств исходного сырья и готовой продукции</li> </ul> | <p>Оценка за контрольную работу</p> <p>Оценка за устный опрос</p> <p>Оценка за зачет (семестр <u>6</u> )</p>                                                   |
| <p><b>Раздел 8. Идентификация пластмасс</b></p> | <p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-технические средства для определения основных параметров технологического процесса, свойств исходного сырья и готовой продукции.</li> </ul> <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить анализ исходного полимерного сырья и готовой продукции, оценивать результаты анализа</li> </ul> <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- практическими навыками оценки свойств исходного сырья и готовой продукции</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <p>Оценка за контрольную работу</p> <p>Оценка за устный опрос</p> <p>Оценка за лабораторный практикум</p> <p>Оценка за зачет с оценкой (семестр <u>7</u> )</p> |

## АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Специальные методы переработки пластмасс»

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ час): **4/144**. Форма промежуточного контроля: зачет, зачет с оценкой. Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре и на 4 курсе в 7 семестре.

### 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина **Специальные методы переработки** входит в Комплексный модуль по выбору «Технология и переработка полимеров». Является дисциплиной по выбору.

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Высшая математика, Физика, Органическая химия, Физическая химия, Прикладная механика, Химия полимеров, Физика полимеров, Теоретические основы переработки полимеров, Технология пластмасс (Технология эластомеров), Модификация полимеров, Учебная практика.

### 3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся базовых представлений о возможностях специальных методов переработки полимерных материалов.

В процессе преподавания дисциплины решаются следующие задачи:

- изучение сущности специальных методов переработки полимеров;
- изучение теоретических и практических основ управления технологическими процессами переработки;
- формирование творческого подхода к реализации на практике специальных методов переработки полимерных композиционных материалов;
- ознакомление студентов с устройством и принципом работы применяемого оборудования;
- формирование умений выбора оборудования и расчета технологических параметров для производства конкретного изделия

### 4. Содержание дисциплины

Введение. Специальные методы переработки полимеров. Переработка термопластов методом спекания. Центробежное литье термопластов. Переработка полимерных материалов литьем без давления. Изготовление изделий из полимер-мономерных композиций. Изготовление изделий из капролона. Напыление полимеров. Печать на полимерах. Методы печати. Общая технологическая схема процесса печатания. Брак при печатании, его причины и способы устранения. Металлизация пластмасс. Способы металлизации. Способы модификации поверхности пластмасс. Основные стадии процесса химико-гальванической металлизации пластмасс. Склеивание. Состав и классификация клеев. Типы клеевых соединений. Общая схема производства клеевых конструкций. Дефекты клеевых швов. Склеивание изделий из реактопластов и термопластов. Сварка пластмасс. Сварка с подводом тепловой энергии от внешних источников. Сварка с генерированием тепловой энергии. Производство пеноизделий. Получение пенопластов вспениванием и без вспенивания. Химические и физические газообразователи. Прессовый и беспрессовый метод получения пенопластов. Производство пеноизделий из термопластов литьем под давлением. Получение пеноизделий экструзией. Получение пеноизделий методом заливки. Идентификация пластмасс. Инструментальные методы идентификации пластмасс.

### 5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

**ПК-2** Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов.

**ПК-2.1** Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом, использовать современные технические средства для измерения и управления основными параметрами технологических процессов, определения практически важных свойств сырья и продукции.

#### Знать:

- общую технологическую схему переработки полимерных материалов специальными методами (спекание, литье без давления, сварка, склеивание, напыление и др.)
- технологические параметры переработки полимерных материалов специальными методами (спекание, литье без давления, склеивания, сварки, напыления.)
- технические средства для определения основных параметров технологического процесса, свойств исходного сырья и готовой продукции.

#### Уметь:

- разрабатывать технологические схемы переработки полимеров специальными методами
- проводить анализ исходного полимерного сырья и готовой продукции, оценивать результаты анализа

#### Владеть:

- навыками осуществления технологических процессов литья без давления, склеивания пластмасс, получения пеноизделий
- практическими навыками оценки свойств исходного сырья и готовой продукции

### 6. Виды учебной работы и их объем

*Семестр 6, 7*

| Вид учебной работы                   | Объем                  |            | Семестр     |           |                 |           |
|--------------------------------------|------------------------|------------|-------------|-----------|-----------------|-----------|
|                                      |                        |            | 6           |           | 7               |           |
|                                      | з.е.                   | акад. ч.   | з.е.        | акад. ч.  | з.е.            | акад. ч.  |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b> | <b>4</b>               | <b>144</b> | <b>2</b>    | <b>72</b> | <b>2</b>        | <b>72</b> |
| <b>Контактная работа:</b>            | <b>2,22</b>            | <b>80</b>  | <b>1,33</b> | <b>48</b> | <b>0,48</b>     | <b>32</b> |
| Лекции                               |                        |            |             | 16        |                 | 16        |
| Практические занятия (ПЗ)            |                        |            |             | 16        |                 | 16        |
| Лабораторные работы (ЛР)             |                        |            |             | 16        |                 |           |
| <b>Самостоятельная работа:</b>       | <b>1,78</b>            | <b>64</b>  | <b>0,67</b> | <b>24</b> | <b>1,11</b>     | <b>40</b> |
| Проработка лекционного материала     |                        |            |             | 8         |                 | 16        |
| Подготовка к лабораторным занятиям   |                        |            |             | 8         |                 |           |
| Подготовка к контрольным пунктам     |                        |            |             | -         |                 | 16        |
| Подготовка к зачету                  |                        |            |             | 8         |                 | 8         |
| <b>Форма (ы) контроля:</b>           | зачет, зачет с оценкой |            | зачет       |           | зачет с оценкой |           |

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

**Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»  
(Новомосковский институт РХТУ им.Д.И.Менделеева)**

**УТВЕРЖДАЮ**

Зам. директора по учебной и научной работе  
Новомосковского института  
РХТУ им. Д.И. Менделеева

\_\_\_\_\_ **А.В.ОВЧАРОВ**

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2025 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Производство резиновых технических изделий»**

**Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология**

**Направленность (профиль): Химическая технология. Органический профиль**

Квалификация: бакалавр

**Форма обучения**

*очная*

**Новомосковск - 2025**

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### 1.1. Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы практики составляют:

Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 02.07.2021) "Об образовании в Российской Федерации"(с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2021);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 06.04.2021 г N 245;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 7 августа 2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19 августа 2020 г. N 59336);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Рабочая программа дисциплины (далее – Программа, РПД) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 7 августа 2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19 августа 2020 г. N 59336) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Технология композиционных материалов и малотоннажного синтеза» НИРХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт).

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся базовых представлений о способах производства резиновых технических изделий (РТИ), конструкции и принципе работы оборудования, применяемого при этом.

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний о сущности методов производства резиновых технических изделий (РТИ);
- изучение теоретических и практических основ управления технологическими процессами производства РТИ;
- формирование творческого подхода к реализации на практике методов по производству РТИ
- ознакомление студентов с устройством и принципом работы основного оборудования;
- приобретение навыков по выбору оборудования и технологических параметров для производства резиновых технических изделий

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Производство резиновых технических изделий** входит в Комплексный модуль по выбору «Технология и переработка полимеров». Является дисциплиной по выбору, изучается на 3 курсе в 6 семестре и на 4 курсе в 7 семестре.

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Высшая математика, Физика, Органическая химия, Физическая химия, Прикладная механика, Химия полимеров, Физика полимеров, Теоретические основы переработки полимеров, Технология пластмасс (Технология эластомеров), Модификация полимеров, Учебная практика.

### 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

#### Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

| Задача профессиональной деятельности                              | Объект или область знания                                                                                                                                                            | Код и наименование ПК                                                                                                                                                                                                                                                                              | Код и наименование индикатора достижения ПК                                                                                                                                                                                                                                   | Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Технологический тип задач профессиональной деятельности</b>    |                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Управление технологическими процессами промышленного производства | Оборудование, технологические процессы промышленные системы получения веществ, материалов. Методы средства диагностики контроля технического состояния технологического оборудования | <b>ПК-2</b><br>Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов. | <b>ПК-2.1</b> Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом, использовать современные технические средства для измерения и управления основными параметрами технологических процессов, определения практически важных свойств сырья и продукции. | ПС: 19.002 «Специалист по химической переработке нефти, газа и химического сырья»<br>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки |

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

#### **Знать:**

- сущность понятий «каучук», «сырая резина», «резина»
- состав резиновых смесей, способы их получения
- технологии производства резиновых технических изделий

#### **Уметь:**

- разрабатывать технологические схемы производства резиновых технических изделий
- оценивать технологические и эксплуатационные свойства резин

#### **Владеть:**

- практическими навыками по выбору технологических параметров процессов производства резиновых смесей и резиновых технических изделий
- навыками оценки технологических и эксплуатационных свойств эластомеров

## 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Семестр 6, 7

| Вид учебной работы                   | Объем                  |            | Семестр     |           |                 |           |
|--------------------------------------|------------------------|------------|-------------|-----------|-----------------|-----------|
|                                      |                        |            | 6           |           | 7               |           |
|                                      | з.е.                   | акад. ч.   | з.е.        | акад. ч.  | з.е.            | акад. ч.  |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b> | <b>4</b>               | <b>144</b> | <b>2</b>    | <b>72</b> | <b>2</b>        | <b>72</b> |
| <b>Контактная работа:</b>            | <b>2,22</b>            | <b>80</b>  | <b>0,89</b> | <b>32</b> | <b>1,33</b>     | <b>48</b> |
| Лекции                               |                        |            |             | 16        |                 | 16        |
| Практические занятия (ПЗ)            |                        |            |             | 16        |                 | 16        |
| Лабораторные работы (ЛР)             |                        |            |             | 16        |                 | -         |
| <b>Самостоятельная работа:</b>       | <b>1,78</b>            | <b>64</b>  | <b>1,11</b> | <b>40</b> | <b>0,67</b>     | <b>24</b> |
| Проработка лекционного материала     |                        |            |             | 16        |                 | 8         |
| Подготовка к лабораторным занятиям   |                        |            |             | 8         |                 |           |
| Подготовка к контрольным пунктам     |                        |            |             | 8         |                 | 8         |
| Подготовка к зачету                  |                        |            |             | 8         |                 | 8         |
| <b>Форма (ы) контроля:</b>           | зачет, зачет с оценкой |            | зачет       |           | зачет с оценкой |           |

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

#### 6 семестр

| № п/п | Раздел дисциплины                       | ак. часов |           |            |             |             |
|-------|-----------------------------------------|-----------|-----------|------------|-------------|-------------|
|       |                                         | Всего     | Лекции    | Прак. зан. | Лаб. работы | Сам. работа |
| 1.    | Раздел 1. Введение. Каучук и резины     | 23        | 6         | 6          |             | 11          |
| 2.    | Раздел 2. Ингредиенты резиновых смесей  | 18        | 4         | 4          |             | 10          |
| 3     | Раздел 3. Производство резиновых смесей | 23        | 6         | 6          |             | 11          |
| 6     | Подготовка к зачету                     | 8         |           |            |             | 8           |
|       | <b>ИТОГО</b>                            | <b>72</b> | <b>16</b> | <b>16</b>  | <b>-</b>    | <b>40</b>   |

#### 7 семестр

| № п/п | Раздел дисциплины                                 | ак. часов |           |            |             |             |
|-------|---------------------------------------------------|-----------|-----------|------------|-------------|-------------|
|       |                                                   | Всего     | Лекции    | Прак. зан. | Лаб. работы | Сам. работа |
| 1     | Раздел 4. Производство РТИ методом шприцевания    | 16        | 4         | 4          | 4           | 4           |
| 2     | Раздел 5. Способы вулканизации профильных изделий | 16        | 4         | 4          | 4           | 4           |
| 3     | Раздел 6. Производство прессовых РТИ              | 16        | 4         | 4          | 4           | 4           |
| 4     | Раздел 7. Производство литевых РТИ                | 16        | 4         | 4          | 4           | 4           |
| 5     | Подготовка к зачету с оценкой                     | 8         |           |            |             | 8           |
|       | <b>ИТОГО</b>                                      | <b>72</b> | <b>16</b> | <b>16</b>  | <b>16</b>   | <b>24</b>   |



## 6.2. Содержание разделов дисциплины

| № раздела | Наименование раздела дисциплины         | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.        | Введение. Каучуки и резины              | Структура, цель и задачи дисциплины. Общие сведения о каучуках: состав, классификация, свойства, применение. Вклад русских ученых в решение проблемы производства синтетического каучука. Резины: сущность понятий "сырая резиновая смесь" и "резина", основные сведения о составе, классификация, применение и практическая значимость. Технологические и эксплуатационные свойства каучуков и резин на их основе.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 2         | Ингредиенты резиновых смесей            | Состав сырых резиновых смесей. Вулканизирующие агенты: сера, селен, органические пероксиды, оксиды металлов, дисульфиды, диамины, диизоцианаты и другие бифункциональные соединения.<br>Ускорители вулканизации: ультраускорители (дитиокарбаматы, ксантогенаты), ускорители средней активности (тиазолы, тиурамы, альдегидамины-самые распространенные), ускорители низкой активности (сульфенамиды, гуанидины)<br>Активаторы ускорителей вулканизации. Антискорчинги. Наполнители (сажа, мел, тальк, волокна и др.), противостарители (антиоксиданты, антиозонаты, светостабилизаторы, антирады), мягчители и пластификаторы (мазут, гудрон, рубракс, ароматические масла, хлорпарафины, синтетические пластификаторы типа дибутилфталата):целесообразность применения |
| 3         | Производство резиновых смесей           | Способы изготовления резиновых смесей. Производство сырых резиновых смесей одно- и двухстадийным способом (периодическое смешение на вальцах, периодическое смешение в закрытых роторных смесителях, непрерывное смешение в червячных машинах). Технологические схемы, применяемое оборудование, преимущества и недостатки одно- и двухстадийных методов, технологические параметры и их влияние на качество продукции.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 4         | Производство РТИ методом шприцевания    | Экструзия (шприцевание): назначение и сущность процесса, принципиальная схема и техническая характеристика машин червячных холодного и теплого питания. Выбор рациональных технологических режимов. Виды брака длинномерных изделий.<br>Технология производства автомобильных камер, конвейерных лент, кабельной изоляции и др. длинномерных изделий. Способы их вулканизации. Основные стадии процесса, схемы формулирующего инструмента.<br>Преимущества и недостатки метода, технологические параметры и их влияние на качество продукции. Виды брака, причины и способы устранения.                                                                                                                                                                                  |
| 5         | Способы вулканизации профильных изделий | Технические способы вулканизации резиновых изделий: вулканизация паром, непрерывная вулканизация в среде жидкого теплоносителя, вулканизация горячим воздухом, вулканизация в расплаве солей, вулканизация токами высокой частоты, вулканизация в псевдо- и магнитооживленном слое. Радиационная вулканизация эластомерных изделий. Сущность процессов, схемы установок, преимущества и недостатки методов, технологические параметры и их влияние на качество продукции.                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 6         | Производство прессовых РТИ              | Производство формовых изделий методом прессования. Виды формовых изделий, целесообразность применения заготовок. Используемое оборудование. Классификация прессов. Конструкция, принцип работы и техническая характеристика этажных прессов. Основные стадии процесса, схема пресс-формы, преимущества и недостатки метода, технологические параметры и их влияние на качество продукции, целесообразность использования подпрессовок.<br>Изготовление резиноталлических изделий. Производство пористых РТИ Дефекты формовых изделий и способы их устранения.                                                                                                                                                                                                            |
| 7         | Производство литьевых РТИ               | Производство резиновых технических изделий методом литья под давлением. Используемое оборудование. Классификация, конструкция, принцип работы и техническая характеристика литьевых машин. Основные стадии процесса, схема литьевой формы, преимущества и недостатки метода. Технологические параметры и их влияние на качество продукции. Виды брака литьевых резиновых изделий, причины и способы устранения.<br>Способы переработки вулканизированной резины. Общая характеристика проблемы вторичного использования резины (механическое измельчение, регенерация, восстановительный ремонт РТИ и др.)                                                                                                                                                               |

## 7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ

## ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| -№              | В результате освоения дисциплины студент должен:                                                                                      | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 | Раздел 5 | Раздел 6 | Раздел 7 |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| <b>Знать</b>    |                                                                                                                                       |          |          |          |          |          |          |          |
| 1               | <b>Знать:</b><br>- сущность понятий «каучук», «сырая резина», «резина»                                                                | +        |          |          |          |          |          |          |
| 2               | -- состав резиновых смесей, способы их получения                                                                                      |          | +        | +        |          |          |          |          |
| 3               | - технологии производства резиновых технических изделий                                                                               |          |          |          | +        | +        | +        | +        |
| <b>Уметь:</b>   |                                                                                                                                       |          |          |          |          |          |          |          |
| 1               | - разрабатывать технологические схемы производства резиновых технических изделий                                                      |          | +        | +        | +        | +        | +        | +        |
| 2               | - оценивать технологические и эксплуатационные свойства резин                                                                         | +        |          |          |          |          |          |          |
| <b>Владеть:</b> |                                                                                                                                       |          |          |          |          |          |          |          |
| 1               | - практическими навыками по выбору технологических параметров процессов производства резиновых смесей и резиновых технических изделий |          | +        | +        | +        | +        | +        | +        |
| 2               | навыками оценки технологических и эксплуатационных свойств эластомеров                                                                | +        |          |          |          |          |          |          |

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

|   | Код и наименование компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                     | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                          | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 | Раздел 5 | Раздел 5 | Раздел 6 | Раздел 7 |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | <b>ПК-2</b><br>Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов. | <b>ПК-2.1</b> Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом, использовать современные технические средства для измерения и управления основными параметрами технологических процессов, определения практически важных свойств сырья и продукции. | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        |

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия

| № п/п | № раздела дисциплины | Тематика практических занятий (семинаров)                                                            | Часы |
|-------|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1     | 1                    | Основные сведения о каучуках                                                                         | 2    |
|       | 1                    | Резины: основные понятия. Технологические и эксплуатационные свойства каучуков и резин на их основе. | 4    |
| 2     | 2                    | Состав сырых резиновых смесей: назначение ингредиентов и целесообразность их использования.          | 4    |
| 3     | 3                    | производство резиновых смесей.                                                                       | 6    |
| 4     | 4                    | Производство РТИ методом шприцевания                                                                 | 4    |

|   |   |                                             |    |
|---|---|---------------------------------------------|----|
| 5 | 5 | Технические способы проведения вулканизации | 4  |
| 6 | 6 | Производство прессовых РТИ                  | 4  |
| 7 | 7 | Производство литьевых РТИ                   | 4  |
|   |   | Итого                                       | 32 |

## 8.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине **«Производство резиновых и технических изделий»**, позволяет освоить методы экспериментальных исследований, технику лабораторных работ.

### Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ                                                        | Часы |
|-------|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1.    | 3                    | Получение сырой резиновой смеси на вальцах                                             | 4    |
| 2.    | 5                    | Вулканизация сырой резиновой смеси                                                     | 4    |
| 3.    | 6                    | Производство резиновых изделий методом прессования<br>Оценка свойств резиновых изделий | 4    |
| 4.    | 7                    | Производство литьевых резиновых изделий.<br>Оценка свойств резиновых изделий           | 4    |

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ, лабораторного практикума (8\_ семестр) по дисциплине.
- подготовку к сдаче зачета и зачета с оценкой (6, 7 семестр)

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## 10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

### **11.1. Образовательные технологии**

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение контрольных работ;

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

### **11.4. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

### **11.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

### **11.6. Методические рекомендации для преподавателей**

#### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами

науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- 1 изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- 2 логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- 3 возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- 4 опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- 5 тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **Организация лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить 7 лабораторных работ в рамках календарного плана занятий.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструктажа.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого халата.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

- а) подготовлен протокол текущей работы, подготовка включает: название работы, цель работы, схему установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;
- б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;
- в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

- а) отсутствует лабораторный журнал (в качестве лабораторного журнала студент использует общую тетрадь) или не подготовлен протокол,
- б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;
- в) имеется более двух несданных ранее выполненных работ.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

7. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

- а) что и каким методом измерялось,
  - б) при каких условиях;
  - б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.
8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:
- а) результатов работы,
  - б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,
  - в) правильности построения графиков,
  - г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты.

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

- 1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.
- 2. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого

преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – руководитель ОПОП.

3. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

### **11.7. Методические указания для студентов**

#### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

#### **По подготовке к практическим (семинарским) занятиям.**

Студентам следует:

- приносить с собой рекомендованные преподавателем к конкретному занятию литературу;
- перед занятием по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей теме;
- при подготовке следует обязательно использовать не только лекции, учебную литературу, но и научные статьи, материалы периодической печати, нормативно-правовые акты и пр.;
- теоретический материал следует соотносить с современным состоянием дел, так как в содержании предмета могут появиться изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в ходе самостоятельной работы;
- в ходе занятия не отвлекаться, давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;
- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций);
- в случае затруднений обращаться к преподавателю.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), или не выполнившим рассматриваемые на занятии задания, рекомендуется не позже чем в двухнедельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме занятия.

#### **По подготовке к лабораторному практикуму**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить 5 лабораторных работ в рамках календарного плана занятий.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

- а) а) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, цель работы, схема установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;
- б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;
- в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

- а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,
- б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

в) отсутствует белый халат.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

8. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и физических констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов. В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

- а) что и каким методом измерялось,
- б) при каких условиях;
- б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

- а) результатов работы,
- б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,
- в) правильности построения графиков,
- г) оформления работы и выводов.

Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

#### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

### **11.8. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:



- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## 12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### а) основная литература

| Основная литература                                                                                                                                                             | Режим доступа      | Обеспеченность |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------|
| Мартин Дж., Эрман Б. Каучук и резина. Наука и технология.- Долгопрудный.: Интеллект, 2011- 767с.                                                                                | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| Садова А.Н., Бортников В.Г., Заикин А.Е. и др Практикум по технологии переработки и испытаниям полимеров и композиционных материалов: учебное пособие – М.: Колосс, 2011. – 302 | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

### б) дополнительная литература

| Дополнительная литература                                                                                                                                               | Режим доступа                                                                                           | Обеспеченность |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Мартин Дж.М., Смит У.К. Производство и применение резинотехнических изделий; под ред. Красовского В.Н.– СПб: Профессия, 2006. – 480 с.                                  | Библиотека НИ РХТУ                                                                                      | Да             |
| Клочков В.И., Красовский В.Н. Прессовщик-вулканизаторщик широкого профиля. — Л.: Химия, 1990.— 240 с.                                                                   | Библиотека НИ РХТУ                                                                                      | Да             |
| Перепелкин, К.Е. Армирующие волокна и волокнистые полимерные композиты [Электронный ресурс] / К.Е. Перепелкин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : НОТ, 2009. — 380 с. | ЭБС «Лань» Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/4297">https://e.lanbook.com/book/4297</a> | Да             |
| Соснина И.А.Формование резиновых смесей методом шприцевания: учебное пособие – М.: Химия, 1990.- 32с.                                                                   | Библиотека НИ РХТУ                                                                                      | Да             |

## 12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Раздаточный иллюстративный материал к лекциям

Презентации к лекциям

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ, справочные материалы в печатном и электронном виде, альбомы и рекламные проспекты с основными видами и характеристиками полимерных материалов, кафедральная библиотека электронных изданий.

## 12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/>
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://window.edu.ru/>.
3. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева. URL:  
[http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS)
4. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/>.
1. Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань» (Договор № 33.03-Р-2.7-9193/2025 от 18.07.2025 г. ) – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- информационно-методические материалы: учебные и методические пособия в печатном и электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде, альбомы и рекламные проспекты с основными видами и характеристиками полимерных материалов, кафедральная библиотека электронных изданий.

### 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине *«Производство резинотехнических изделий»* проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы            | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекционная аудитория №183<br>г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 86                      | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | приспособлено*                                                                                           |
| Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации № 183                     | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | приспособлено*                                                                                           |
| Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся № 183              | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | приспособлено*                                                                                           |
| Учебная лаборатория № 183                                                            | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Презентационная техника<br>Компьютеризированный аппарат для испытания на прочность (разрывная машина ZE – 400, прибор ИИРТ-М (показатель текучести расплава термопластов), аппарат для испытания на прочность (растяжение, изгиб, сжатие) типа РИМ-100 (ГДР), прибор для измерения твердости резины (твердомер по Шор А), термошкаф, весы электронные ЕК-610 | приспособлено*                                                                                           |
| Лаборатория №. 165                                                                   | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Шкаф сушильный Binder серии FD Avantgarde.Line, весы МКЗ,2, микроскоп ADF U300, микропрокатный станок (валцы лабораторные)                                                                                                                                                                                                                                   | приспособлено*                                                                                           |
| Лаборатория «Реология»                                                               | Приборы для контроля качества сырья и продукции: ротационный пластометр Муни (технологические свойства сырых резиновых смесей), электронные весы, сушильный шкаф, мерительный инструмент, нож для вырезки образцов для испытаний.<br>Оборудование: установка Полимер Р-1 (моделирование процессов переработки сырых резиновых смесей литьем под давлением).                                       | приспособлено*                                                                                           |
| Аудитория для самостоятельной работы студентов<br>Компьютерный класс<br>(ауд. 350-а) | Учебная мебель.<br>Мультимедийное оборудование, экран для проектора Drapen Diplomat; компьютеры - 10 шт. ПК Dell Optiplex 755 (монитор 17"), системный блок, клавиатура, мышь; компьютер преподавателя - 1 шт. Realm MB ASUS AM2 WS                                                                                                                                                               | приспособлено*                                                                                           |

|                                                                               |                                                                                                                                                    |  |
|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|                                                                               | Proress/ Athlon 64*2 6000 + / 4 Gb; проектор - Hitachi CP - X 327 разрешение 1024*768; МФУ (принтер - копир - сканер) FS - 1035 MFP/ DP/.          |  |
| Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования | Учебные столы, шкафы, стулья, доска<br>Средства (приборы, стенды), необходимые для проведения профилактического обслуживания учебного оборудования |  |

\* Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья есть возможность проводить лекционные занятия, практические и лабораторные занятия на 1-ых этажах учебных корпусов. Возле входных дверей в учебные корпуса установлен звонок в дежурную службу. Предусмотрены широкие дверные проемы. Имеются специализированные кабинеты для самостоятельной и индивидуальной работы, оснащенные ПК.

### 13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Ноутбук Acer Extensa 4230 Intel Celeron 2.2ГГц, с оперативной памятью 2 Гбайта, жестким диском 160 Gb с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Проектор Acer P 5270, экран на треноге DA-line

### 13.2. Программное обеспечение

#### Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа

1 Операционная система MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium(бывший DreamSpark – [TheNovomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSparkPremium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>). Номер учетной записи e5: 100039214

2 MSWord, MSExcel, MSPowerPoint из пакета MSOffice 365 A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium(бывший DreamSpark – [TheNovomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSparkPremium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>). Номер учетной записи e5: 100039214).

3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNULGPLlicense)

4. AdobeAcrobatReader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение AcrobatReader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

5. Браузер MozillaFirefox (распространяется под лицензией MozillaPublicLicense 2.0 (MPL))

## 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование разделов                | Основные показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Формы и методы контроля и оценки                                                                                 |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Раздел 1. Введение. Каучуки и резины | <p><i>Знает :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сущность понятий «каучук», «сырая резина», «резина»</li> <li>-- состав резиновых смесей, способы их получения</li> </ul> <p><i>Умеет :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивать технологические и эксплуатационные свойства резин</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками оценки технологических и эксплуатационных свойств эластомеров</li> </ul> | <p>Оценка за устный опрос</p> <p>Оценка за лабораторный практикум</p> <p>Оценка за зачет (семестр <u>6</u> )</p> |

|                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Раздел 2. Ингредиенты резиновых смесей</b></p>            | <p><i>Знает :</i><br/>- сущность понятий «каучук», «сырая резина», «резина»<br/>-- состав резиновых смесей, способы их получения<br/><i>Умеет :</i><br/>- разрабатывать технологические схемы производства резиновых технических изделий<br/><i>Владеет:</i><br/>- практическими навыками по выбору технологических параметров процессов производства резиновых смесей и резиновых технических изделий</p> | <p>Оценка за устный опрос</p> <p>Оценка за контрольную работу</p> <p>Оценка за зачет (семестр <u>6</u> )</p>               |
| <p><b>Раздел 3. Производство резиновых смесей</b></p>           | <p><i>Знает :</i><br/>- технологии производства резиновых технических изделий<br/><i>Умеет :</i><br/>- разрабатывать технологические схемы производства резиновых технических изделий<br/><i>Владеет:</i><br/>- практическими навыками по выбору технологических параметров процессов производства резиновых смесей и резиновых технических изделий</p>                                                    | <p>Оценка за устный опрос</p> <p>Оценка за лабораторный практикум</p> <p>Оценка за зачет (семестр <u>6</u> )</p>           |
| <p><b>Раздел 4. Производство РТИ методом шприцевания</b></p>    | <p><i>Знает :</i><br/>- технологии производства резиновых технических изделий<br/><i>Умеет :</i><br/>- разрабатывать технологические схемы производства резиновых технических изделий<br/><i>Владеет:</i><br/>- практическими навыками по выбору технологических параметров процессов производства резиновых смесей и резиновых технических изделий</p>                                                    | <p>Оценка за контрольную работу</p> <p>Оценка за устный опрос</p> <p>Оценка за зачет с оценкой (семестр <u>7</u> )</p>     |
| <p><b>Раздел 5. Способы вулканизации профильных изделий</b></p> | <p><i>Знает :</i><br/>- технологии производства резиновых технических изделий<br/><i>Умеет :</i><br/>- разрабатывать технологические схемы производства резиновых технических изделий<br/><i>Владеет:</i><br/>- практическими навыками по выбору технологических параметров процессов производства резиновых смесей и резиновых технических изделий</p>                                                    | <p>Оценка за устный опрос</p> <p>Оценка за лабораторный практикум</p> <p>Оценка за зачет с оценкой (семестр <u>7</u> )</p> |
| <p><b>Раздел 6. Производство прессовых РТИ</b></p>              | <p><i>Знает :</i><br/>- технологии производства резиновых технических изделий<br/><i>Умеет :</i><br/>- разрабатывать технологические схемы производства резиновых технических изделий<br/><i>Владеет:</i><br/>- практическими навыками по выбору технологических параметров процессов производства резиновых смесей и резиновых технических изделий</p>                                                    | <p>Оценка за устный опрос</p> <p>Оценка за лабораторный практикум</p> <p>Оценка за зачет с оценкой (семестр <u>7</u> )</p> |
| <p><b>Раздел 7. Производство литьевых РТИ</b></p>               | <p><i>Знает :</i><br/>- технологии производства резиновых технических изделий<br/><i>Умеет :</i><br/>- разрабатывать технологические схемы производства резиновых технических изделий<br/><i>Владеет:</i><br/>- практическими навыками по выбору технологических параметров процессов производства резиновых смесей и резиновых технических изделий</p>                                                    | <p>Оценка за устный опрос</p> <p>Оценка за лабораторный практикум</p> <p>Оценка за зачет с оценкой (семестр <u>7</u> )</p> |

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**«Производство технических резиновых изделий»**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ час): 4/144. 4/144. Форма промежуточного контроля: зачет, зачет с оценкой. Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре и на 4 курсе в 7 семестре.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина **Производство резиновых технических изделий** входит в Комплексный модуль по выбору «Технология и переработка полимеров». Является дисциплиной по выбору, изучается в 8 семестре на 4 курсе.

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Высшая математика, Физика, Органическая химия, Физическая химия, Прикладная механика, Химия полимеров, Физика полимеров, Теоретические основы переработки полимеров, Технология пластмасс (Технология эластомеров), Модификация полимеров, Учебная практика.

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся базовых представлений о способах производства резиновых технических изделий, конструкции и принципе работы применяемого оборудования.

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний о сущности методов производства резиновых технических изделий (РТИ);
- изучение теоретических и практических основ управления технологическими процессами производства РТИ;
- формирование творческого подхода к реализации на практике методов по производству РТИ
- ознакомление студентов с устройством и принципом работы основного оборудования;
- приобретение навыков по выбору оборудования и технологических параметров для производства резиновых технических изделий

**4. Содержание дисциплины**

Введение. Каучуки и резины. Общие сведения о каучуках: состав, классификация, свойства, применение. Резины: основные сведения о составе, классификация, применение и практическая значимость. Технологические и эксплуатационные свойства каучуков и резин на их основе. Ингредиенты резиновых смесей. Способы изготовления резиновых смесей. Производство резиновых технических изделий (РТИ) методом шприцевания. Способы вулканизации профильных изделий. Технология производства автомобильных камер, конвейерных лент, кабельной изоляции и др. длинномерных изделий. Производство прессовых РТИ. Изготовление резинотехнических изделий. Производство пористых РТИ. Производство литьевых РТИ. Способы переработки вулканизированной резины. Общая характеристика проблемы вторичного использования резины.

**5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

**ПК-2** Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов.

**ПК-2.1** Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом, использовать современные технические средства для измерения и управления основными параметрами технологических процессов, определения практически важных свойств сырья и продукции.

**Знать:**

- сущность понятий «каучук», «сырая резина», «резина»
- состав резиновых смесей, способы их получения
- технологии производства резиновых технических изделий

**Уметь:**

- разрабатывать технологические схемы производства резиновых технических изделий
- оценивать технологические и эксплуатационные свойства резин

**Владеть:**

- практическими навыками по выбору технологических параметров процессов производства резиновых смесей и резиновых технических изделий
- навыками оценки технологических и эксплуатационных свойств эластомеров

## 6. Виды учебной работы и их объем

*Семестр 6, 7*

| Вид учебной работы                   | Объем                  |            | Семестр     |           |                 |           |
|--------------------------------------|------------------------|------------|-------------|-----------|-----------------|-----------|
|                                      |                        |            | 6           |           | 7               |           |
|                                      | з.е.                   | акад. ч.   | з.е.        | акад. ч.  | з.е.            | акад. ч.  |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b> | <b>4</b>               | <b>144</b> | <b>2</b>    | <b>72</b> | <b>2</b>        | <b>72</b> |
| <b>Контактная работа:</b>            | <b>2,22</b>            | <b>80</b>  | <b>0,89</b> | <b>32</b> | <b>1,33</b>     | <b>48</b> |
| Лекции                               |                        |            |             | 16        |                 | 16        |
| Практические занятия (ПЗ)            |                        |            |             | 16        |                 | 16        |
| Лабораторные работы (ЛР)             |                        |            |             | 16        |                 | -         |
| <b>Самостоятельная работа:</b>       | <b>1,78</b>            | <b>64</b>  | <b>1,11</b> | <b>40</b> | <b>0,67</b>     | <b>24</b> |
| Проработка лекционного материала     |                        |            |             | 16        |                 | 8         |
| Подготовка к лабораторным занятиям   |                        |            |             | 8         |                 |           |
| Подготовка к контрольным пунктам     |                        |            |             | 8         |                 | 8         |
| Подготовка к зачету                  |                        |            |             | 8         |                 | 8         |
| <b>Форма (ы) контроля:</b>           | зачет, зачет с оценкой |            | зачет       |           | зачет с оценкой |           |

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

**Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»  
(Новомосковский институт РХТУ им. Д.И. Менделеева)**

**УТВЕРЖДАЮ**

Зам. директора по учебной и научной работе  
Новомосковского института  
РХТУ им. Д.И. Менделеева

\_\_\_\_\_ **А.В.ОВЧАРОВ**

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2025 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Полимерные наноматериалы»**

**Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология**

**Направленность (профиль): Химическая технология. Органический профиль**

Квалификация: бакалавр

**Форма обучения**

*очная*

**Новомосковск - 2025**

## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **1.1. Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы практики составляют:

Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 02.07.2021) "Об образовании в Российской Федерации"(с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2021);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 06.04.2021 г N 245;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 7 августа 2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19 августа 2020 г. N 59336);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Рабочая программа дисциплины (далее – Программа, РПД) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 7 августа 2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19 августа 2020 г. N 59336) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Технология композиционных материалов и малотоннажного синтеза» НИРХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт).

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## **2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся ясных представлений о современном состоянии использования нанобъектов и соответствующих технологий в производстве и переработке полимерных материалов.

Задачи преподавания дисциплины:

- формирование общих представлений о наномире и наноматериалах, истории возникновения, современном состоянии и перспективах развития;
- приобретение знаний о нанотехнологиях как операциях с нанобъектами, технологии «снизу вверх», «сверху-вниз», самосборки и др.
- приобретение знаний о полимерных наноконпозиционных материалах, их составе, свойствах и способах получения.
- формирование и развитие умений поиска научно-технической информации по полимерным наноматериалам



- приобретение и формирование навыков лабораторного синтеза нанодисперсий и исследования их свойств.

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина **Полимерные наноматериалы** входит в Комплексный модуль по выбору «Технология и переработка полимеров». Является дисциплиной по выбору.

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Общая и неорганическая химия, Органическая химия, Физическая химия, Основы нанохимии, Инструментальные методы физико-химического анализа, Химия полимеров, Физика полимеров, Учебная практика.

### 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

#### Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

| Задача профессиональной деятельности                                                                        | Объект или область знания                                                                                                               | Код и наименование ПК                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Код и наименование индикатора достижения ПК                                                                                                                    | Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Технологический тип задач профессиональной деятельности</b>                                              |                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Решение прикладных и технологических задач с использованием средств автоматизации и компьютерных технологий | Средства автоматизации и управления технологическими процессами                                                                         | ПК-4<br>Готов применять цифровые информационные технологии для решения технологических задач в профессиональной области.                                                                                                                                                                                                      | <b>ПК-4.2</b><br>Использует сетевые компьютерные технологии для получения информации в сфере своей профессиональной деятельности.                              | ПС: 19.002 «Специалист по химической переработке нефти, газа и химического сырья»<br>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки        |
| <b>Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности</b>                                     |                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Осуществление научно-исследовательской деятельности по решению прикладных задач химической технологии       | Химические вещества, материалы, процессы и явления, источники профессиональной информации, аналитическое исследовательское оборудование | <b>ПК-5</b><br>Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ | <b>ПК-5.3</b><br>Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности. | ПС:40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»<br>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. |

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

#### Знать:

- общие вопросы науки о наномире, историю возникновения и развития нанотехнологий,
- общие представления о нанотехнологиях как операциях с нанообъектами

- общую характеристику полимеров как естественных нанообъектов: макромолекулы, их кластеры, надмолекулярные структуры, нанодисперсии.

- представления о полимерных нанокompозитах и способах их получения

#### Уметь:

- находить и анализировать научно-техническую информацию по полимерным наноматериалам

- применять полученные знания при синтезе наноматериалов

#### Владеть:

- навыками поиска, обработки и анализа научно-технической информации по полимерным наноматериалам.

- навыками лабораторного синтеза нанодисперсий и исследования их свойств.

## 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Семестр 5

| Вид учебной работы                                | Объем        |           |
|---------------------------------------------------|--------------|-----------|
|                                                   | з.е.         | акад. ч.  |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>              | <b>2</b>     | <b>72</b> |
| <b>Контактная работа:</b>                         | <b>0,88</b>  | <b>32</b> |
| Лекции                                            |              | 12        |
| Практические занятия (ПЗ)                         |              | 10        |
| Лабораторные работы (ЛР)                          |              | 10        |
| <b>Самостоятельная работа:</b>                    | <b>1,11</b>  | <b>40</b> |
| Реферат                                           |              | 16        |
| Проработка лекционного материала                  |              | 12        |
| Подготовка к лабораторным и практическим занятиям |              | 12        |
| <b>Форма контроля:</b>                            | <b>зачет</b> |           |

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п | Раздел дисциплины                                                                                           | ак. часов |           |            |             |             |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|------------|-------------|-------------|
|       |                                                                                                             | Всего     | Лекции    | Прак. зан. | Лаб. работы | Сам. работа |
| 1.    | Раздел 1. Общие представления о полимерных наноматериалах                                                   | 8         | 2         | 2          | -           | 4           |
| 2.    | Раздел 2. Применение полимерных нанокompозитов в военной и авиационной промышленности.                      | 8         | 2         | 2          | -           | 4           |
| 3.    | Раздел 3. Проводящие полимерные нанокompозиты                                                               | 16        | 2         | -          | 10          | 4           |
| 4.    | Раздел 4. Полимерные нанокompозиты с глиной                                                                 | 8         | 2         | 2          | -           | 4           |
| 5.    | Раздел 5. Полимерные нанокompозиты с оксидами                                                               | 8         | 2         | 2          | -           | 4           |
| 6.    | Раздел 6. Полимерные нанокompозиты с металлами. Полимерные нанокompозиты со слоистыми двойными гидроксидами | 8         | 2         | 2          |             | 4           |
| 7.    | Подготовка реферата                                                                                         | 16        | -         | -          | -           | 16          |
|       | <b>ИТОГО</b>                                                                                                | <b>72</b> | <b>12</b> | <b>10</b>  | <b>10</b>   | <b>40</b>   |

## 6.2. Содержание разделов дисциплины

| № раздела | Наименование раздела дисциплины                                                                   | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.        | Общие представления о полимерных наноматериалах                                                   | Определение композита, наночастицы, нанокompозита. Общая идея получения полимерных нанокompозитов. Влияние увеличения удельной поверхности наполнителя на количество «пограничного» слоя полимера. Гомогенное диспергирование наночастиц в полимерной матрице – трудно решаемая задача. «Твердые» и «мягкие» агломераты. Методы функционализации наночастиц. Ковалентная и нековалентная функционализация. Методы создания полимерных нанокompозитов: смешивание в растворе, смешивание в расплаве, полимеризация in situ, эмульсионная полимеризация. Оборудование для диспергирования наночастиц в матрице полимера.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 2         | Применение полимерных нанокompозитов в военной и авиационной промышленности                       | Применение в авиационной промышленности композитов, состоящих из эпоксидного связующего и наполнителей. Достоинства и недостатки усиленного углеродным волокном или стекловолокном эпоксидного композита. Применение наночастиц для исправления недостатков материала. Функциональные требования к полимерным нанокompозитам для различных применений (прочность на растяжение, сдвиг, сжатие и др.) Пример разработки: сравнение углеродных нанотрубок и углеродных волокон; операции, предшествующие получению нанокompозита с эпоксидным связующим и нанотрубками (очистка углеродных нанотрубок, поиск способа обеспечения адгезии эпоксидной матрицы к УНТ для равномерного распределения нагрузки, обеспечение равномерного распределения нанотрубок в полимерной матрице); выбор подходящего способа функционализации углеродных нанотрубок; выбор способа приготовления полимерного нанокompозита. Оценка свойств полученного нанокompозита. Усиленный УНТ эпоксидный композит, оценка возможности применения в обшивке танков, бронешитах, и др.. Использование полимерных нанокompозитов на основе эпоксидной смолы для управления сигналом с целью уменьшения вероятности обнаружения. Рассеяние электростатического заряда с помощью полимерного нанокompозита на основе углеродного наполнителя. |
| 3         | Проводящие полимерные нанокompозиты                                                               | Характеристика и способы получения нанонаполнителя. Способы функционализации нанонаполнителя. Способы диспергирования нанонаполнителя в полимерных матрицах. Применение.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 4         | Полимерные нанокompозиты с глиной                                                                 | Характеристика и способы получения нанонаполнителя. Способы функционализации нанонаполнителя. Способы диспергирования нанонаполнителя в полимерных матрицах. Применение.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 5         | Полимерные нанокompозиты с оксидами                                                               | Характеристика и способы получения нанонаполнителя. Золь-гель технология, функционализация. Способы диспергирования нанонаполнителя в полимерных матрицах. Применение                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 6         | Полимерные нанокompозиты с металлами. Полимерные нанокompозиты со слоистыми двойными гидроксидами | Характеристика и способы получения нанонаполнителя. Способы функционализации нанонаполнителя. Способы диспергирования нанонаполнителя в полимерных матрицах. Применение                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

## 7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| № | В результате освоения дисциплины студент должен:                                  | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 | Раздел 5 | Раздел 6 |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|   | <b>Знать</b>                                                                      |          |          |          |          |          |          |
| 1 | - общие вопросы науки о наномире, историю возникновения и развития нанотехнологий | +        |          |          |          |          |          |
| 2 | - общие представления о нанотехнологиях как операциях с нанообъектами             | +        | +        | +        | +        | +        | +        |
| 3 | - общую характеристику полимеров как естественных                                 | +        | +        | +        | +        | +        | +        |

|                 |                                                                                                 |   |   |   |   |   |   |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|
|                 | нанообъектов: макромолекулы, их кластеры, надмолекулярные структуры, нанодисперсии.             |   |   |   |   |   |   |
| 4               | - представления о полимерных нанокомпозитах и способах их получения                             | + | + | + | + | + | + |
| <b>Уметь:</b>   |                                                                                                 |   |   |   |   |   |   |
| 1               | -- применять полученные знания при синтезе наноматериалов                                       |   | + | + |   |   |   |
| 2               | - находить и анализировать научно-техническую информацию по полимерным наноматериалам           | + | + | + | + | + | + |
| <b>Владеть:</b> |                                                                                                 |   |   |   |   |   |   |
| 1               | навыками поиска, обработки и анализа научно-технической информации по полимерным наноматериалам | + | + | + | + | + | + |
| 2               | навыками лабораторного синтеза нанодисперсий и исследования их свойств.                         |   |   | + |   |   |   |

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

|   | Код и наименование компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                         | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                           | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 | Раздел 5 | Раздел 6 |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | <b>ПК-5</b><br>Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения | <b>ПК-5.3</b><br>Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности. | +        | +        | +        | +        | +        | +        |
|   | <b>ПК-4</b><br>Готов применять цифровые информационные технологии для решения технологических задач в профессиональной области.                                                                                                                                                                        | <b>ПК-4.2</b> Использует сетевые компьютерные технологии для получения информации в сфере своей профессиональной деятельности.                                 | +        | +        | +        | +        | +        | +        |

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

|   | Код и наименование компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                         | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                           | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 | Раздел 5 | Раздел 6 |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | <b>ПК-5</b><br>Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения | <b>ПК-5.3</b><br>Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности. | +        | +        | +        | +        | +        | +        |
|   | <b>ПК-4</b><br>Готов применять цифровые информационные технологии для решения технологических задач в профессиональной области.                                                                                                                                                                        | <b>ПК-4.2</b> Использует сетевые компьютерные технологии для получения информации в сфере своей профессиональной деятельности.                                 | +        | +        | +        | +        | +        | +        |

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия

#### Темы практических занятий по дисциплине

| № п/п | № раздела дисциплины | Тематика практических занятий (семинаров)                                                          | Трудоемкость час. |
|-------|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| 1     | 1                    | Общие представления о полимерных наноматериалах                                                    | 2                 |
| 2     | 2                    | Применение полимерных нанокомпозитов в военной и авиационной промышленности.                       | 2                 |
| 3     | 4                    | Полимерные нанокомпозиты с глиной.                                                                 | 2                 |
| 4     | 5                    | Полимерные нанокомпозиты с оксидами                                                                | 2                 |
| 5     | 6                    | Полимерные нанокомпозиты с металлами. Полимерные нанокомпозиты со слоистыми двойными гидроксидами. | 2                 |

### 8.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине *«Полимерные наноматериалы»*, позволяет освоить методы экспериментальных исследований, технику лабораторных работ.

#### Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ                                                                                                                                   | Трудоемкость час. |
|-------|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| 1.    | 3                    | Получение углеродсодержащей проводящей краски с полимерными связующими (эпоксидная смола, поливиниловый спирт)                                                    | 6                 |
| 2.    | 3                    | Определение характеристик полученного полимерного покрытия (толщины покрытия, удельного сопротивления, визуальный осмотр поверхности с использованием микроскопа) | 4                 |

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами

- подготовку к устным опросам, подготовку к лабораторным работам.

- подготовку реферата

- посещение отраслевых выставок и семинаров;

- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;

- подготовку к сдаче зачета (8 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## 10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

### **11.1. Образовательные технологии**

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение групповых дискуссий, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий;

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

### **11.4. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

### **11.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты

наиболее важных моментов;  
самостоятельно подготовить реферат

- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

### **11.6. Реферат**

Реферат – индивидуальная письменная, самостоятельно выполненная, работа обучающегося, предполагающая анализ изложения в научных и других источниках определенной научной проблемы или вопроса.

Обычно реферат имеет стандартную структуру: титульный лист, содержание, введение, основное содержание темы, заключение, список использованных источников, приложения.

Оценивается оригинальность реферата, системность излагаемого материала, логика изложения и убедительность аргументации, полнота использованных источников, оформление, своевременность срока сдачи, публичная защита реферата.

Оценивание реферата осуществляет преподаватель. Реферат, сданные студентом после окончания зачетной недели текущего семестра, в котором он должен быть выполнен, не оценивается.

По данной дисциплине студентом может быть подготовлен реферат. Тема реферата определяется преподавателем с учетом пожеланий студента.

### **11.7. Методические рекомендации для преподавателей**

#### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач в области технологии пластмасс.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

1 изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;

2 логичность, четкость и ясность в изложении материала;

3 возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;

4 опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;

5 тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **Организация лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить 2 лабораторные работы в рамках календарного плана занятий.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструктажа.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого халата.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) подготовлен протокол текущей работы, подготовка включает: название работы, цель работы, схему установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал (в качестве лабораторного журнала студент использует общую тетрадь) или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

в) имеется более двух несданных ранее выполненных работ.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

7. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) что и каким методом измерялось,

б) при каких условиях;

б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты.

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.



2. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – руководитель ОПОП.

3. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

## **11.8. Методические указания для студентов**

### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

### **По подготовке к практическим (семинарским) занятиям.**

Студентам следует:

- приносить с собой рекомендованные преподавателем к конкретному занятию литературу;
- при необходимости оформить протокол лабораторной работы;
- перед занятием по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей теме;
- при подготовке следует обязательно использовать не только лекции, учебную литературу, но и научные статьи, материалы периодической печати, нормативно-правовые акты и пр.;
- теоретический материал следует соотносить с современным состоянием дел, так как в содержании предмета могут появиться изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в ходе самостоятельной работы;
- в ходе занятия не отвлекаться, давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;
- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций);
- в случае затруднений обращаться к преподавателю.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), или не выполнившим рассматриваемые на занятии задания, рекомендуется не позже чем в двухнедельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме занятия.

### **По подготовке к лабораторному практикуму**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить 2 лабораторные работы в рамках календарного плана занятий.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

- а) а) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, цель работы, схема установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;
- б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;
- в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

- а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,
- б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

в) отсутствует белый халат.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

8. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и физических констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов. В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) что и каким методом измерялось,

б) при каких условиях;

б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

Работа считается зачтенной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

### **Рекомендации по подготовке реферата.**

Одной из форм самостоятельной работы студента является подготовка реферата и доклада по теме реферата, обсуждение его на практическом (семинарском) занятии. Цель – развитие у студентов навыков аналитической работы с литературой, анализа дискуссионных позиций, аргументации собственных взглядов.

Подготовка реферата / доклада также развивает творческий потенциал студентов. Реферат готовится под руководством преподавателя, который ведет практические (семинарские) занятия.

Рекомендации студенту:

- перед началом работы по написанию реферата согласовать с преподавателем тему, структуру, литературу, а также обсудить ключевые вопросы, которые следует раскрыть;
- затем представить реферат руководителю в письменной форме;
- в итоге выступить на семинарском занятии с 5–7-минутной презентацией своего доклада, ответить на вопросы студентов группы.

Требования:

- к оформлению реферата: шрифт – Times New Roman, размер шрифта – 14, межстрочный интервал – 1,5, поля – 2 см, отступ в начале абзаца – 1 см, выравнивание абзаца по ширине; листы реферата скрепляются скрепшителем; на титульном листе указывается наименование учебного заведения, название кафедры, наименование дисциплины, тема реферата, ФИО студента, номер группы, ФИО преподавателя, место (Новомосковск) и год подготовки;

- к структуре реферата: оглавление, введение (отмечаются актуальность, цель и задачи), основная часть, выводы автора, список литературы (не менее пяти позиций).

Объем реферата согласовывается с преподавателем (обычно от 10 до 20 страниц).

Цель доклада должна быть сформулирована в начале выступления. Выступающий должен хорошо знать материал по теме выступления, быстро и свободно ориентироваться в нём. Недопустимо читать текст (с листа или презентации) или повторять то же, что показано на слайде. Речь докладчика должна быть четкой, умеренного темпа. Во время выступления разрешается держать в руках тезисы выступления, в которые можно заглядывать. При этом докладчик должен иметь зрительный контакт с аудиторией. После выступления нужно оперативно и по существу отвечать на вопросы аудитории (если вопрос задан не по теме, преподаватель снимает его).

Общая оценка за реферат учитывает содержание реферата, его презентацию и доклад, а также ответы на вопросы.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

### **11.9. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## **12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

#### а) основная литература

| Основная литература                                                                                                                                                     | Режим доступа      | Обеспеченность |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------|
| <a href="#">Рамбиди, Н. Г.</a> Структура полимеров - от молекул до нанокансблей [Текст] : учеб. пособ. / Н.Г. Рамбиди. - Долгопрудный : Интеллект, 2009. - 263 с. : ил. | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

#### б) дополнительная литература

| Дополнительная литература                                                                                          | Режим доступа      | Обеспеченность |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------|
| Основы прикладной нанотехнологии [Текст] : монография / ред. В. И. Балабанов. - М. : Магистр, 2007. - 206 с. : ил. | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

## 12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ, справочные материалы в печатном и электронном виде, альбомы и рекламные проспекты с основными видами и характеристиками полимерных материалов, кафедраальная библиотека электронных изданий.

Научно-технические журналы:

Реферативный журнал «Химия» (Электронный ресурс с CD-R)

Журнал «Пластические массы» ISSN 0554-2901

Журнал «Высокомолекулярные соединения» (*PolymerScience*)

Серия А - Физика полимеров ISSN: 2308-1120

Серия Б - Химия полимеров ISSN: 2308-1139

Серия С - Тематические выпуски ISSN: 2308-1147

## 12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> .

2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://window.edu.ru/> .

3. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева. URL:

[http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS)

4. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/>.

5. Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань» (Договор № 33.03-Р-2.7-9193/2025 от 18.07.2025 г. ) – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- информационно-методические материалы: учебные и методические пособия в печатном и электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде, альбомы и рекламные проспекты с основными видами и характеристиками полимерных материалов, кафедраальная библиотека электронных изданий.

## 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «**Полимерные наноматериалы**» проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                  | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекционная аудитория № 165                                                                                                                 | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 183)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | приспособлено*                                                                                           |
| Аудитория для проведения практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций № 165 | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 183)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | приспособлено*                                                                                           |
| Учебная лаборатория № 165                                                                                                                  | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Стеклянная и фарфоровая химическая посуда, электронные весы ЕК-610, сушильный шкаф, водяные бани, термостаты, колбонагреватели, лабораторные установки для синтеза латексов, фотоэлектроколориметр КФК-2 для определения размера частиц, набор сит, испаритель ротационный, система вакуумная химическая, мешалка магнитная Witeg/MSH-20A, магнитная мешалка с датчиком температуры Pt1000, мешалка верхнеприводная IKA Eurostar 40 digital, миксер постоянной скорости HTD3070, диссольтер VKG, микроскоп ADF U300 | приспособлено*                                                                                           |
| Лаборатория полимерных композитов №156                                                                                                     | Анализатор размера частиц лазерный Wintrac 3000                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | приспособлено*                                                                                           |
| Аудитория для самостоятельной работы обучающихся<br>Компьютерный класс (ауд. 350-а)                                                        | Учебная мебель.<br>Мультимедийное оборудование, экран для проектора Drapen Diplomat; компьютеры - 10 шт. ПК Dell Optiplex 755 (монитор 17"), системный блок, клавиатура, мышь; компьютер преподавателя - 1 шт. Realm MB ASUS AM2 WS Proteus/ Athlon 64*2 6000 + / 4 Gb; проектор - Hitachi CP - X 327 разрешение 1024*768; МФУ (принтер - копир - сканер) ES - 1035 MFP/ DP/.                                                                                                                                                                            | приспособлено*                                                                                           |
| Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования                                                              | Учебные столы, шкафы, стулья, доска<br>Средства (приборы, стенды), необходимые для проведения профилактического обслуживания учебного оборудования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                          |

\* Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья есть возможность проводить лекционные занятия, практические и лабораторные занятия на 1-м этаже учебного корпуса. Возле входных дверей в учебные корпуса установлен звонок в дежурную сотруднику. Предусмотрены широкие дверные проемы. Имеются специализированные кабинеты для самостоятельной и индивидуальной работы, оснащенные ПК.

### 13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Ноутбук Acer Extensa 4230 Intel Celeron 2.2ГГц, с оперативной памятью 2 Гбайта, жестким диском 160 Gb с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Проектор Acer P 5270, экран на треноге DA-line

### 13.2. Программное обеспечение

#### Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа

1 Операционная система MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium(бывший DreamSpark – [TheNovomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSparkPremium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214

2 MSWord, MExcel, MSPowerPoint из пакета MSOffice 365 A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium(бывший DreamSpark – [TheNovomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSparkPremium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214).

3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNULGPLlicense)

4. AdobeAcrobatReader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение AcrobatReader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

5. Браузер MozillaFireFox (распространяется под лицензией MozillaPublicLicense 2.0 (MPL))

#### 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование разделов                                                                        | Основные показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Формы и методы контроля и оценки                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 1</b> Общие представления о полимерных наноматериалах                              | <i>Знает :</i><br>-- общие вопросы науки о наномире, истории возникновения и развития нанотехнологий,<br>- общие представления о нанотехнологиях как операциях с нанообъектами<br><i>Умеет:</i><br>- находить и анализировать научно-техническую информацию по полимерным наноматериалам<br><i>Владеет:</i><br>- навыками обработки и анализа научно-технической информации по полимерным наноматериалам..                                                                                                                  | Оценка за устный опрос<br>Оценка за реферат (семестр <u>5</u> )<br>Оценка за зачет(семестр 5__)                                     |
| <b>Раздел 2</b> Применение полимерных нанокомпозитов в военной и авиационной промышленности. | <i>Знает :</i><br>--общие представления о нанотехнологиях как операциях с нанообъектами<br><i>Умеет:</i><br>- находить и анализировать научно-техническую информацию по полимерным наноматериалам<br>- применять полученные знания при синтезе наноматериалов<br><i>Владеет:</i><br>- навыками обработки и анализа научно-технической информации по полимерным наноматериалам.<br>- навыками лабораторного синтеза нанодисперсий и исследования их свойств.                                                                 | Оценка за устный опрос<br>Оценка за реферат<br>Оценка за зачет(семестр 5__)                                                         |
| <b>Раздел 3.</b> Проводящие полимерные нанокомпозиты                                         | <i>Знает :</i><br>- общую характеристику полимеров как естественных нанообъектов: макромолекулы, их кластеры, надмолекулярные структуры, нанодисперсии.<br><i>Умеет:</i><br>- находить и анализировать научно-техническую информацию по полимерным наноматериалам<br>- применять полученные знания при синтезе наноматериалов<br><i>Владеет:</i><br>- навыками обработки и анализа научно-технической информации по полимерным наноматериалам.<br>- навыками лабораторного синтеза нанодисперсий и исследования их свойств. | Оценка за устный опрос<br>Оценка за реферат<br>Оценка за лабораторный практикум (семестр <u>5</u> )<br>Оценка за зачет(семестр 5__) |
| <b>Раздел 4.</b> Полимерные нанокомпозиты с глиной                                           | <i>Знает :</i><br>- представления о полимерных нанокомпозитах и способах их получения<br><i>Уметь:</i><br>- находить и анализировать научно-техническую информацию по полимерным наноматериалам<br><i>Владеет:</i><br>- навыками обработки и анализа научно-технической информации по полимерным наноматериалам                                                                                                                                                                                                             | Оценка за устный опрос<br>Оценка за реферат (семестр <u>5</u> )<br><br>Оценка за зачет(семестр 5__)                                 |
| <b>Раздел 5.</b> Полимерные нанокомпозиты с оксидами                                         | <i>Знает:</i><br>- представления о нанокомпозитах, способах их синтеза и соответствующих технологий<br><i>Умеет:</i><br>- находить и анализировать научно-техническую информацию по полимерным наноматериалам<br><i>Владеет:</i><br>- навыками обработки и анализа научно-технической информации по полимерным наноматериалам.                                                                                                                                                                                              | Оценка за устный опрос<br>Оценка за реферат (семестр <u>5</u> )<br>Оценка за зачет (семестр 5__)                                    |

|                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Раздел 6. Полимерные</b><br/> <b>нанокомпозиты с металлами.</b><br/>         Полимерные нанокомпозиты со<br/>         слоистыми двойными гидроксидами.</p> | <p><b>Знает:</b><br/>         - представления о нанокомпозитах, способах их<br/>         синтеза и соответствующих технологий<br/> <b>Умеет:</b><br/>         - находить и анализировать научно-техническую<br/>         информацию по полимерным наноматериалам<br/> <b>Владеет:</b><br/>         - навыками обработки и анализа научно-технической<br/>         информации по полимерным наноматериалам.</p> | <p>Оценка за<br/>         устный опрос<br/>         Оценка за реферат<br/>         (семестр <u>5</u>)<br/>         Оценка за зачет<br/>         (семестр <u>5</u>)</p> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**«Полимерные наноматериалы»**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ ак.час): 2 / 72. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина **Полимерные наноматериалы** входит в Комплексный модуль по выбору «Технология и переработка полимеров». Является дисциплиной по выбору.

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Общая и неорганическая химия, Органическая химия, Физическая химия, Основы нанохимии, Инструментальные методы физико-химического анализа, Химия полимеров, Физика полимеров, Учебная практика.

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся ясных представлений о современном состоянии использования нанообъектов и соответствующих технологий в производстве и переработке полимерных материалов.

Задачи преподавания дисциплины:

- формирование общих представлений о наномире и наноматериалах, истории возникновения, современном состоянии и перспективах развития этой области;
- приобретение знаний о нанотехнологиях как операциях с нанообъектами, технологии «снизу вверх», «сверху-вниз», самосборки и др.
- приобретение знаний о полимерных нанокompозиционных материалах, их составе, свойствах и способах получения.
- формирование и развитие умений поиска научно-технической информации по полимерным наноматериалам
- приобретение и формирование навыков лабораторного синтеза нанодисперсий и исследования их свойств.
- приобретение и формирование навыков анализа и систематизации научно-технической информации по технологиям наноматериалов.

**4. Содержание дисциплины**

Введение. Общие представления о нанообъектах и нанотехнологиях. Нанотехнологии. Синтез нанообъектов. Полимеры как нанообъекты. Синтез полимерных нанообъектов. Полимерные нанокompозиты. Природные и синтетические нанонаполнители. Получение нанокompозитов. Современное состояние и перспективы развития производства нанокompозитов в мире и в России.

**5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

**ПК-4** Готов применять цифровые информационные технологии для решения технологических задач в профессиональной области.

**ПК-4.2** Использует сетевые компьютерные технологии для получения информации в сфере своей профессиональной деятельности.

**ПК-5** Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ

**ПК-5.3** Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности

**Знать:**

- общие вопросы науки о наномире, историю возникновения и развития нанотехнологий,
- общие представления о нанотехнологиях как операциях с нанообъектами
- общую характеристику полимеров как естественных нанообъектов: макромолекулы, их кластеры, надмолекулярные структуры, нанодисперсии.
- представления о нанокompозитах, способах их синтеза и соответствующих технологий

**Уметь:**

- находить и анализировать научно-техническую информацию по полимерным наноматериалам
- применять полученные знания при синтезе наноматериалов

**Владеть:**

- навыками обработки и анализа научно-технической информации по полимерным наноматериалам.
- навыками лабораторного синтеза нанодисперсий и исследования их свойств.



# 6. Виды учебной работы и их объем

Семестр *p\_5\_*

| Вид учебной работы                                | Объем        |           |
|---------------------------------------------------|--------------|-----------|
|                                                   | з.е.         | акад. ч.  |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>              | <b>2</b>     | <b>72</b> |
| <b>Контактная работа:</b>                         | <b>0,88</b>  | <b>32</b> |
| Лекции                                            |              | 12        |
| Практические занятия (ПЗ)                         |              | 10        |
| Лабораторные работы (ЛР)                          |              | 10        |
| <b>Самостоятельная работа:</b>                    | <b>1,11</b>  | <b>40</b> |
| Реферат                                           |              | 16        |
| Проработка лекционного материала                  |              | 12        |
| Подготовка к лабораторным и практическим занятиям |              | 12        |
| <b>Форма контроля:</b>                            | <b>зачет</b> |           |

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

**Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»  
(Новомосковский институт РХТУ им.Д.И.Менделеева)**

**УТВЕРЖДАЮ**

Зам. директора по учебной и научной работе  
Новомосковского института  
РХТУ им. Д.И. Менделеева

\_\_\_\_\_ **А.В.ОВЧАРОВ**

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2025 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Нанотехнологии и наноматериалы»**

**Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология**

**Направленность (профиль): Химическая технология. Органический профиль**

Квалификация: бакалавр

**Форма обучения**

*очная*

**Новомосковск - 2025**

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### 1.1. Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы практики составляют:

Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 02.07.2021) "Об образовании в Российской Федерации"(с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2021);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 06.04.2021 г N 245;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 7 августа 2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19 августа 2020 г. N 59336);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Рабочая программа дисциплины (далее – Программа, РПД) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 7 августа 2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19 августа 2020 г. N 59336) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Технология композиционных материалов и малотоннажного синтеза» НИРХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт).

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся общих представлений о наноматериалах и нанотехнологиях, а также возможности их использовании в производстве и переработке полимерных материалов

Задачи преподавания дисциплины:

- формирование общих представлений о наномире и наноматериалах, истории возникновения, современном состоянии и перспективах развития этой области;
- приобретение знаний о нанотехнологиях как операциях с нанообъектами, технологии «снизу вверх», «сверху-вниз», самосборки и др.
- приобретение знаний о наноконпозиционных материалах и способах их получения,
- формирование и развитие умений поиска информации в области создания наноматериалов и нанотехнологий,

- приобретение и формирование навыков лабораторного синтеза нанодисперсий и исследования их свойств.

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Нанотехнологии и наноматериалы** входит в Комплексный модуль по выбору «Технология и переработка полимеров». Является дисциплиной по выбору.

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Общая и неорганическая химия, Органическая химия, Физическая химия, Основы нанохимии, Инструментальные методы физико-химического анализа, Химия полимеров, Физика полимеров, Учебная практика.

### 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

#### Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

| Задача профессиональной деятельности                                                                    | Объект или область знания                                                                                                               | Код и наименование ПК                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Код и наименование индикатора достижения ПК                                                                                                                    | Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности</b>                                 |                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Осуществление научно-исследовательской деятельности по решению прикладных задач химической технологии   | Химические вещества, материалы, процессы и явления, источники профессиональной информации, аналитическое исследовательское оборудование | <b>ПК-5</b><br>Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ | <b>ПК-5.3</b><br>Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности. | ПС:40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»<br>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. |
| Решение прикладных и технологических задач использованием средств автоматизации компьютерных технологий | Средства автоматизации и управления технологическим процессами                                                                          | <b>ПК-4</b><br>Готов применять цифровые информационные технологии для решения технологических задач в профессиональной области.                                                                                                                                                                                               | <b>ПК-4.2</b><br>Использует сетевые компьютерные технологии для получения информации в сфере своей профессиональной деятельности.                              | ПС: 19.002 «Специалист по химической переработке нефти, газа и химического сырья»<br>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки        |

### В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

#### Знать:

- общие вопросы науки о наномире, историю возникновения и развития нанотехнологий,
- общие представления о нанотехнологиях как операциях с нанобъектами
- общую характеристику полимеров как естественных нанобъектов: макромолекулы, их кластеры, надмолекулярные структуры, нанодисперсии.
- представления о нанокompозитах, способах их синтеза и соответствующих технологий

#### Уметь:

- находить и анализировать научно-техническую информацию по полимерным наноматериалам
- применять полученные знания при синтезе наноматериалов (нанодисперсий методом эмульсионной полимеризации)

#### Владеть:

- навыками обработки и анализа научно-технической информации по полимерным наноматериалам.
- навыками лабораторного синтеза нанодисперсий и исследования их свойств.

### 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Семестр 5

| Вид учебной работы                                | Объем        |           |
|---------------------------------------------------|--------------|-----------|
|                                                   | з.е.         | акад. ч.  |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>              | <b>2</b>     | <b>72</b> |
| <b>Контактная работа:</b>                         | <b>0,88</b>  | <b>32</b> |
| Лекции                                            |              | 12        |
| Практические занятия (ПЗ)                         |              | 10        |
| Лабораторные работы (ЛР)                          |              | 10        |
| <b>Самостоятельная работа:</b>                    | <b>1,11</b>  | <b>40</b> |
| Реферат                                           |              | 20        |
| Проработка лекционного материала                  |              | 8         |
| Подготовка к лабораторным и практическим занятиям |              | 12        |
| <b>Форма контроля:</b>                            | <b>зачет</b> |           |

### 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п | Раздел дисциплины                                                  | ак. часов |           |            |             |             |
|-------|--------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|------------|-------------|-------------|
|       |                                                                    | Всего     | Лекции    | Прак. зан. | Лаб. работы | Сам. работа |
| 1.    | Раздел 1 Введение. Современные представления о нанобъектах.        | 10        | 2         | 2          | 4-          | 2           |
| 2.    | Раздел 2 Нанотехнологии. Синтез нанобъектов.                       | 14        | 2         | 2          | 6           | 4           |
| 3.    | Раздел 3. Полимеры как нанобъекты. Макромолекулярный дизайн.       | 12        | 4         | 2          |             | 6           |
| 4.    | Раздел 4. Молекулярные композиты. Материалы с сетчатой структурой. | 8         | 2         | 2          | -           | 4           |
| 5.    | Раздел 5. Обзор состояния и перспектив развития нанотехнологий.    | 8         | 2         | 2          | -           | 4           |
| 6.    | Подготовка реферата                                                | 20        | -         | -          | -           | 20          |
|       | <b>ИТОГО</b>                                                       | <b>72</b> | <b>12</b> | <b>10</b>  | <b>10</b>   | <b>40</b>   |

## 6.2. Содержание разделов дисциплины

| № раздела | Наименование раздела дисциплины                          | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.        | Введение. Современные представления о нанобъектах.       | Введение. Современные представления о размерности объектов нашего мира: макромир, микромир, наномир, фемтомир. Роль и место нанобъектов и нанотехнологий в современном мире. Краткая история возникновения и развития представлений о наномире и нанотехнологиях. Специфическая аппаратура для исследования объектов наномира и операций с нанобъектами. Особая роль поверхностных взаимодействий.                                                                                                                                        |
| 2         | Нанотехнологии. Синтез нанобъектов.                      | Нанотехнологии. Основные представления о нанотехнологиях как об операциях синтеза и использования нанобъектов. Технологии «сверху-вниз» и «снизу-вверх». Роль процессов самопроизвольной сборки нанобъектов. Полимеры как совокупности нанобъектов. Синтез полимерных нанобъектов. Специфические методы синтеза полимерных нанобъектов: эмульсионная полимеризация. Некоторые особые свойства нанолатексов, обусловленные наноразмерами составляющих их частиц полимеров. Самосборка частиц в нанолатексах при образовании из них пленок. |
| 3         | Полимеры как нанобъекты. Макромолекулярный дизайн.       | Макромолекулы и их кластеры как объекты наномира. Самопроизвольная сборка макромолекул в регулярные структуры. Надмолекулярные структуры как результат процессов самосборки макромолекул. Идеи акад. В.А. Каргина об их роли в синтезе и полимеров и формировании их свойств.                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 4         | Молекулярные композиты. Материалы с сетчатой структурой. | Молекулярные нанокомпозиты. Основные методы их получения. Гель-золь технологии.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 5         | Обзор состояния и перспектив развития нанотехнологий.    | Современное состояние и перспективы развития производства нанокомпозитов в мире и в России.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

## 7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| №               | В результате освоения дисциплины студент должен:                                                                                     | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 | Раздел 5 |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| <b>Знать</b>    |                                                                                                                                      |          |          |          |          |          |
| 1               | - общие вопросы науки о наномире, историю возникновения и развития нанотехнологий                                                    | +        |          |          |          |          |
| 2               | - общие представления о нанотехнологиях как операциях с нанобъектами                                                                 |          | +        |          |          |          |
| 3               | - общую характеристику полимеров как естественных нанобъектов: макромолекулы, их кластеры, надмолекулярные структуры, нанодисперсии. |          |          | +        |          |          |
| 4               | - представления о нанокомпозитах, способах их синтеза и соответствующих технологий                                                   |          |          |          | +        | +        |
| <b>Уметь:</b>   |                                                                                                                                      |          |          |          |          |          |
| 1               | -- применять полученные знания при синтезе наноматериалов (нанодисперсий методом эмульсионной полимеризации)                         | +        | +        |          |          |          |
| 2               | - находить и анализировать научно-техническую информацию по полимерным наноматериалам                                                | +        | +        | +        | +        | +        |
| <b>Владеть:</b> |                                                                                                                                      |          |          |          |          |          |
| 1               | навыками обработки и анализа научно-технической информации по полимерным наноматериалам                                              | +        | +        | +        | +        | +        |
| 2               | навыками лабораторного синтеза нанодисперсий и исследования их свойств.                                                              | +        | +        |          |          |          |

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

|   | Код и наименование компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                           | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 | Раздел 5 |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | <b>ПК-4</b><br>Готов применять цифровые информационные технологии для решения технологических задач в профессиональной области.                                                                                                                                                                                               | <b>ПК-4.2</b><br>Использует сетевые компьютерные технологии для получения информации в сфере своей профессиональной деятельности.                              | +        | +        | +        | +        | +        |
| 2 | <b>ПК-5</b><br>Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ | <b>ПК-5.3</b><br>Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности. | +        | +        | +        | +        | +        |

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия

#### Темы практических занятий по дисциплине

| № п/п | № раздела дисциплины | Тематика практических занятий (семинаров)                                              | Трудоемкость час. |
|-------|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| 1     | 1                    | Современные представления о нанобъектах. Свойства нанобъектов и средства исследования. | 2                 |
| 2     | 2                    | Нанотехнологии. Синтез нанобъектов.                                                    | 2                 |
| 3     | 3                    | Полимеры как нанобъекты.                                                               | 2                 |
| 4     | 4                    | Молекулярные нанокompозиты и методы их получения                                       | 2                 |
| 5     | 5                    | Современное состояние и перспективы развития производства нанокompозитов               | 2                 |

### 8.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине **«Нанотехнологии и наноматериалы»**, позволяет освоить методы экспериментальных исследований, технику лабораторных работ.

#### Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ                                                                              | Трудоемкость час. |
|-------|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| 1.    | 1,2,                 | Синтез нанолатекса методом эмульсионной полимеризации                                                        | 6                 |
| 2.    | 3                    | Определение характеристик нанолатекса: сухого остатка, среднего размера частиц методом светорассеяния и т.п. | 4                 |

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами

- подготовку к устным опросам, подготовку к лабораторным работам.

- подготовку реферата

- посещение отраслевых выставок и семинаров;

- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;

- подготовку к сдаче зачета (5 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины,

студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## **10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

### **11.1. Образовательные технологии**

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение групповых дискуссий, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организациями, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий;

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а



также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

#### **11.4. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

#### **11.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов; самостоятельно подготовить реферат
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

#### **11.6. Реферат**

Реферат – индивидуальная письменная, самостоятельно выполненная, работа обучающегося, предполагающая анализ изложения в научных и других источниках определенной научной проблемы или вопроса.

Обычно реферат имеет стандартную структуру: титульный лист, содержание, введение, основное содержание темы, заключение, список использованных источников, приложения.

Оценивается оригинальность реферата, системность излагаемого материала, логика изложения и убедительность аргументации, полнота использованных источников, оформление, своевременность срока сдачи, публичная защита реферата.

Оценивание реферата осуществляет преподаватель. Реферат, сданные студентом после окончания зачетной недели текущего семестра, в котором он должен быть выполнен, не оценивается.

По данной дисциплине студентом может быть подготовлен реферат. Тема реферата определяется преподавателем с учетом пожеланий студента.

#### **11.7. Методические рекомендации для преподавателей**

##### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач в области технологии пластмасс.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется

при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- 1 изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- 2 логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- 3 возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- 4 опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- 5 тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **Организация лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить 2 лабораторные работы в рамках календарного плана занятий.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструктажа.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого халата.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

- а) подготовлен протокол текущей работы, подготовка включает: название работы, цель работы, схему установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;
- б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;
- в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

- а) отсутствует лабораторный журнал (в качестве лабораторного журнала студент использует общую тетрадь) или не подготовлен протокол,
- б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;
- в) имеется более двух несданных ранее выполненных работ.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

7. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

- а) что и каким методом измерялось,
- б) при каких условиях;
- б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

- а) результатов работы,
- б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,
- в) правильности построения графиков,
- г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты.

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.
2. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – руководитель ОПОП.
3. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

## 11.8. Методические указания для студентов

### По подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

### По подготовке к практическим (семинарским) занятиям.

Студентам следует:

- приносить с собой рекомендованные преподавателем к конкретному занятию литературу;
- при необходимости оформить протокол лабораторной работы;
- перед занятием по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей теме;
- при подготовке следует обязательно использовать не только лекции, учебную литературу, но и научные статьи, материалы периодической печати, нормативно-правовые акты и пр.;
- теоретический материал следует соотносить с современным состоянием дел, так как в содержании предмета могут появиться изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в ходе самостоятельной работы;
- в ходе занятия не отвлекаться, давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;
- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций);

- в случае затруднений обращаться к преподавателю.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), или не выполнившим рассматриваемые на занятии задания, рекомендуется не позже чем в двухнедельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме занятия.

### **По подготовке к лабораторному практикуму**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить 2 лабораторные работы в рамках календарного плана занятий.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

- а) а) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, цель работы, схема установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;
- б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;
- в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

- а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,
- б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;
- в) отсутствует белый халат.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

8. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и физических констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов. В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

- а) что и каким методом измерялось,
- б) при каких условиях;
- б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

- а) результатов работы,
- б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,
- в) правильности построения графиков,
- г) оформления работы и выводов.

Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

### **Рекомендации по подготовке реферата.**

Одной из форм самостоятельной работы студента является подготовка реферата и доклада по теме реферата, обсуждение его на практическом (семинарском) занятии. Цель – развитие у студентов навыков аналитической работы с литературой, анализа дискуссионных позиций, аргументации собственных взглядов.

Подготовка реферата / доклада также развивает творческий потенциал студентов. Реферат готовится под руководством преподавателя, который ведет практические (семинарские) занятия.

Рекомендации студенту:

- перед началом работы по написанию реферата согласовать с преподавателем тему, структуру, литературу, а также обсудить ключевые вопросы, которые следует раскрыть;
- затем представить реферат руководителю в письменной форме;
- в итоге выступить на семинарском занятии с 5–7-минутной презентацией своего доклада, ответить на вопросы студентов группы.

Требования:

- к оформлению реферата: шрифт – Times New Roman, размер шрифта – 14, межстрочный интервал – 1,5, поля – 2 см, отступ в начале абзаца – 1 см, выравнивание абзаца по ширине; листы реферата скрепляются скоросшивателем; на титульном листе указывается наименование учебного заведения, название кафедры, наименование дисциплины, тема реферата, ФИО студента, номер группы, ФИО преподавателя, место (Новомосковск) и год подготовки;
- к структуре реферата: оглавление, введение (отмечаются актуальность, цель и задачи), основная часть, выводы автора, список литературы (не менее пяти позиций).

Объём реферата согласовывается с преподавателем (обычно от 10 до 20 страниц).

Цель доклада должна быть сформулирована в начале выступления. Выступающий должен хорошо знать материал по теме выступления, быстро и свободно ориентироваться в нём. Недопустимо читать текст (с листа или презентации) или повторять то же, что показано на слайде. Речь докладчика должна быть чёткой, умеренного темпа. Во время выступления разрешается держать в руках тезисы выступления, в которые можно заглядывать. При этом докладчик должен иметь зрительный контакт с аудиторией. После выступления нужно оперативно и по существу отвечать на вопросы аудитории (если вопрос задан не по теме, преподаватель снимает его).

Общая оценка за реферат учитывает содержание реферата, его презентацию и доклад, а также ответы на вопросы.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

## **11.9. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных

средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы.

Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## 12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### а) основная литература

#### а) основная литература

| Основная литература                                                                                                                                                      | Режим доступа      | Обеспеченность |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------|
| <a href="#">Рамбиди, Н. Г.</a> Структура полимеров - от молекул до наноансамблей [Текст] : учеб. пособ. / Н.Г. Рамбиди. - Долгопрудный : Интеллект, 2009. - 263 с. : ил. | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

### б) дополнительная литература

| Дополнительная литература                                                                                          | Режим доступа      | Обеспеченность |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------|
| Основы прикладной нанотехнологии [Текст] : монография / ред. В. И. Балабанов. - М. : Магистр, 2007. - 206 с. : ил. | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

## 12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Презентации к лекциям

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ, справочные материалы в печатном и электронном виде, альбомы и рекламные проспекты с основными видами и характеристиками полимерных материалов, кафедральная библиотека электронных изданий.

Научно-технические журналы:

Реферативный журнал «Химия» (Электронный ресурс с CD-R)

Журнал «Пластические массы» ISSN 0554-2901

Журнал «Высокомолекулярные соединения» (*PolymerScience*)  
 Серия А - Физика полимеров ISSN: 2308-1120  
 Серия Б - Химия полимеров ISSN: 2308-1139  
 Серия С - Тематические выпуски ISSN: 2308-1147

### 12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru>.
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://window.edu.ru>
3. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева. URL:  
[http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS)
4. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/>.
5. Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань» (Договор № 33.03-Р-2.7-9193/2025 от 18.07.2025 г. ) – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- информационно-методические материалы: учебные и методические пособия в печатном и электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде, альбомы и рекламные проспекты с основными видами и характеристиками полимерных материалов, кафедральная библиотека электронных изданий.

### 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине **«Нанотехнологии и наноматериалы»** проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                  | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекционная аудитория № 165                                                                                                                 | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 183)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | приспособлено*                                                                                           |
| Аудитория для проведения практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций № 165 | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 183)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | приспособлено*                                                                                           |
| Учебная лаборатория № 165                                                                                                                  | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Стеклянная и фарфоровая химическая посуда, электронные весы ЕК-610, сушильный шкаф, водяные бани, термостаты, колбонагреватели, лабораторные установки для синтеза латексов, фотоэлектроколориметр КФК-2 для определения размера частиц, набор сит, испаритель ротационный, система вакуумная химическая, мешалка магнитная Witeg/MSH-20A, магнитная мешалка с датчиком температуры Pt1000, мешалка верхнеприводная IKA Eurostar 40 digital, миксер постоянной скорости HTD3070, диссольвер VKG, микроскоп ADF U300 | приспособлено*                                                                                           |
| Лаборатория полимерных композитов №156                                                                                                     | Анализатор размера частиц лазерный Wintrac 3000                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | приспособлено*                                                                                           |
| Аудитория для самостоятельной работы обучающихся                                                                                           | Учебная мебель.<br>Мультимедийное оборудование, экран для проектора Drapen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | приспособлено*                                                                                           |

|                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Компьютерный класс<br>(ауд. 350-а)                                            | Diplomant; компьютеры - 10 шт. ПК Dell Optiplex 755 (монитор 17"), системный блок, клавиатура, мышь; компьютер преподавателя - 1 шт. Realm MB ASUS AM2 WS Proress/ Athlon 64*2 6000 + / 4 Gb; проектор - Hitachi CP - X 327 разрешение 1024*768; МФУ (принтер - копир - сканер) FS - 1035 MFP/ DP/. |  |
| Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования | Учебные столы, шкафы, стулья, доска<br>Средства (приборы, стенды), необходимые для проведения профилактического обслуживания учебного оборудования                                                                                                                                                  |  |

\* Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья есть возможность проводить лекционные занятия, практические и лабораторные занятия на 1-м этаже учебного корпуса. Возле входных дверей в учебные корпуса установлен звонок в дежурную службу. Предусмотрены широкие дверные проемы. Имеются специализированные кабинеты для самостоятельной и индивидуальной работы, оснащенные ПК.

### 13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Ноутбук Acer Extensa 4230 Intel Celeron 2.2ГГц, с оперативной памятью 2 Гбайта, жестким диском 160 Gb с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Проектор Acer P 5270, экран на треноге DA-line

### 13.2. Программное обеспечение

**Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа**

1 Операционная система MS Windows XP

Лицензия: [TheNovomoskovskuniversity \(thebranch\) - EMDEPT - DreamSparkPremiumhttp://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897). Номер учетной записи e5: 100039214

2 MSWord, MSeXcel, MSPowerPoint из пакета MSOffice 365 A1 бесплатная веб-версия Office<https://products.office.com/ru-ru/academic/compare-office-365-education-plans>для учащихся, преподавателей и сотрудников.

3. Браузер MozillaFireFox (распространяется под лицензией MozillaPublicLicense 2.0 (MPL))

4 Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNULGPLlicense)

5 AdobeAcrobatReader - ПО [Acrobat Reader DC](http://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение AcrobatReader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

## 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование разделов                                               | Основные показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Формы и методы контроля и оценки                                           |
|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 1</b> Введение. Современные представления о нанообъектах. | <i>Знает :</i><br>-- общие вопросы науки о наномире, истории возникновения и развития нанотехнологий,<br>- общие представления о нанотехнологиях как операциях с нанообъектами<br><i>Умеет:</i><br>- находить и анализировать научно-техническую информацию по полимерным наноматериалам<br>- применять полученные знания при синтезе наноматериалов (нанодисперсий методом эмульсионной полимеризации)<br><i>-Владеет:</i><br>- навыками обработки и анализа научно-технической информации по полимерным наноматериалам.<br>. навыками лабораторного синтеза нанодисперсий и исследования их свойств. | Оценка за устный опрос<br>Оценка за реферат<br>Оценка за зачет (семестр 5) |
| <b>Раздел 2</b> Нанотехнологии. Синтез нанообъектов                 | <i>Знает :</i><br>--общие представления о нанотехнологиях как операциях с нанообъектами<br><i>Умеет:</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Оценка за устный опрос<br>Оценка за реферат                                |



|                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- находить и анализировать научно-техническую информацию по полимерным наноматериалам</li> <li>- применять полученные знания при синтезе наноматериалов (нанодисперсий методом эмульсионной полимеризации)</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками обработки и анализа научно-технической информации по полимерным наноматериалам.</li> <li>- навыками лабораторного синтеза нанодисперсий и исследования их свойств.</li> </ul>                             | <p>Оценка за лабораторный практикум</p> <p>Оценка за зачет (семестр 5_)</p>                                                        |
| <p><b>Раздел 3.</b> Полимеры как нанообъекты. Макромолекулярный дизайн.</p>     | <p><i>Знает :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- общую характеристику полимеров как естественных нанообъектов: макромолекулы, их кластеры, надмолекулярные структуры, нанодисперсии.</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- находить и анализировать научно-техническую информацию по полимерным наноматериалам</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками обработки и анализа научно-технической информации по полимерным наноматериалам..</li> </ul> | <p>Оценка за устный опрос</p> <p>Оценка за реферат</p> <p>Оценка за лабораторный практикум</p> <p>Оценка за зачет (семестр 5_)</p> |
| <p><b>Раздел 4.</b> Молекулярные композиты. Материалы с сетчатой структурой</p> | <p><i>Знает :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- представления о нанокompозитах, способах их синтеза и соответствующих технологий</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- находить и анализировать научно-техническую информацию по полимерным наноматериалам</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками обработки и анализа научно-технической информации по полимерным наноматериалам</li> </ul>                                                      | <p>Оценка за устный опрос</p> <p>Оценка за реферат</p> <p>Оценка за зачет (семестр 5_)</p>                                         |
| <p><b>Раздел 5.</b> Обзор состояния и перспектив развития нанотехнологий.</p>   | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- представления о нанокompозитах, способах их синтеза и соответствующих технологий</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- находить и анализировать научно-техническую информацию по полимерным наноматериалам</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками обработки и анализа научно-технической информации по полимерным наноматериалам.</li> </ul>                                                      | <p>Оценка за устный опрос</p> <p>Оценка за реферат</p> <p>Оценка за зачет (семестр 5)</p>                                          |

**АННОТАЦИЯ  
рабочей программы дисциплины  
«Нанотехнологии и наноматериалы»**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ ак.час): 2 / 72.. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина **Нанотехнологии и наноматериалы** входит в Комплексный модуль по выбору «Технология и переработка полимеров». Является дисциплиной по выбору.

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Общая и неорганическая химия, Органическая химия, Физическая химия, Основы нанохимии, Инструментальные методы физико-химического анализа, Химия полимеров, Физика полимеров, Учебная практика.

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся общих представлений о наноматериалах и нанотехнологиях, а также возможности их использовании в производстве и переработке полимерных материалов

Задачи преподавания дисциплины:

- формирование общих представлений о наномире и наноматериалах, истории возникновения, современном состоянии и перспективах развития этой области;
- приобретение знаний о нанотехнологиях как операциях с нанобъектами, технологии «снизу вверх», «сверху-вниз», самосборки и др.
- приобретение знаний о нанокompозиционных материалах и способах их получения,
- формирование и развитие умений поиска информации в области создания наноматериалов и нанотехнологий,
- приобретение и формирование навыков лабораторного синтеза нанодисперсий и исследования их свойств.

**4. Содержание дисциплины**

Введение. Современные представления о нанобъектах. Свойства нанобъектов и средства исследования. Нанотехнологии. Синтез нанобъектов. Полимеры как нанобъекты. Макромолекулярный дизайн. Молекулярные композиты. Материалы с сетчатой структурой. Обзор состояния и перспектив развития нанотехнологий.

**5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

**ПК-4** Готов применять цифровые информационные технологии для решения технологических задач в профессиональной области.

**ПК-4.2** Использует сетевые компьютерные технологии для получения информации в сфере своей профессиональной деятельности.

**ПК-5** Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ

**ПК-5.3** Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности

**Знать:**

- общие вопросы науки о наномире, историю возникновения и развития нанотехнологий,
- общие представления о нанотехнологиях как операциях с нанобъектами
- общую характеристику полимеров как естественных нанобъектов: макромолекулы, их кластеры, надмолекулярные структуры, нанодисперсии.
- представления о нанокompозитах, способах их синтеза и соответствующих технологий

**Уметь:**

- находить и анализировать научно-техническую информацию по полимерным наноматериалам
- применять полученные знания при синтезе наноматериалов (нанодисперсий методом эмульсионной полимеризации)

**Владеть:**

- навыками обработки и анализа научно-технической информации по полимерным наноматериалам.
- навыками лабораторного синтеза нанодисперсий и исследования их свойств.

**6. Виды учебной работы и их объем**

*Семестр 5*

| Вид учебной работы                                | Объем        |           |
|---------------------------------------------------|--------------|-----------|
|                                                   | з.е.         | акад. ч.  |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>              | <b>2</b>     | <b>72</b> |
| <b>Контактная работа:</b>                         | <b>0,88</b>  | <b>32</b> |
| Лекции                                            |              | 12        |
| Практические занятия (ПЗ)                         |              | 10        |
| Лабораторные работы (ЛР)                          |              | 10        |
| <b>Самостоятельная работа:</b>                    | <b>1,11</b>  | <b>40</b> |
| Реферат                                           |              | 20        |
| Проработка лекционного материала                  |              | 8         |
| Подготовка к лабораторным и практическим занятиям |              | 12        |
| <b>Форма контроля:</b>                            | <b>зачет</b> |           |

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

**Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»  
(Новомосковский институт РХТУ им. Д.И. Менделеева)**

**УТВЕРЖДАЮ**

**Зам. директора по учебной и научной работе  
Новомосковского института РХТУ им. Д.И.  
Менделеева**

\_\_\_\_\_ **А.В. ОВЧАРОВ**

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2025 г.

**ПРОГРАММА  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

**Выполнение, подготовка к процедуре защиты и  
защита выпускной квалификационной работы**

**Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология**

**Направленность (профиль): Химическая технология. Органический профиль**

**Квалификация: бакалавр**

**Форма обучения**  
*очная, заочная*

Новомосковск – 2025

## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **1.1. Нормативные документы, используемые при разработке программы государственной итоговой аттестации**

Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

Приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 922 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология» (зарегистрировано в Минюсте 19.08.2020 г. № 59336);

Приказ Минобрнауки России от 06.04.2021 г. N 245; «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

Федеральный закон от 31 июля 2020 года № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 05 августа 2020 года № 885/390 «О практической подготовке обучающихся»;

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 29.06.2015 г. № 636 «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

Профессиональный стандарт «Специалист по химической переработке нефти, газа и химического сырья», код 19.002, утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 23.09.2024 № 490н (в ред. Приказа Минтруда России от 23.09.2024 г. № 490н).

Профессиональный стандарт «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», код 40.011, утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 г. № 121н (в ред. Приказа Минтруда России от 12.12.2016 г. № 727н).

Приказ Минобрнауки России от 9 ноября 2015 г. № 1309 «Об утверждении Порядка обеспечения условий доступности для инвалидов объектов и предоставляемых услуг в сфере образования, а также оказания им при этом необходимой помощи (с изменениями и дополнениями от 18.08.2016 г.);

Нормативно-методические документы Минобрнауки России;

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева).

Локальные акты НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Приказ Минобрнауки РФ от 29.06.2015, № 636 об утверждении положения об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений российской федерации.

Положение об Государственной итоговой аттестации выпускников в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 29.04.2016, протокол №8 заседания Ученого Совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Программа ГИА – «Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 7 августа 2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19 августа 2020 г. N 59336);

Настоящая Программа распространяется на выпускников бакалавриата, обучающихся по очной и заочной формам обучения.

## **2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ГИА**

Государственная итоговая аттестация проводится в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися основных образовательных программ соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС).

Задачами государственной итоговой аттестации являются:

- выявление уровня компетенций выпускников и их соответствия требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология. Органический профиль (комплексный модуль «Технология и переработка полимеров)

- определение степени готовности выпускника к основному и дополнительным видам профессиональной деятельности.

Типы задач профессиональной деятельности выпускников:

- технологический (основной тип задач профессиональной деятельности);
- научно-исследовательский.

**Выпускник должен решать следующие профессиональные задачи в технологической деятельности:**

- организация рабочих мест, их техническое оснащение, размещение технологического оборудования;
- эксплуатация и обслуживание технологического оборудования;
- управление технологическими процессами промышленного производства;
- входной контроль сырья и материалов;
- контроль соблюдения технологической дисциплины;
- контроль качества выпускаемой продукции с использованием типовых методов;
- исследование причин брака в производстве, разработка мероприятий по его предупреждению и устранению;
- освоение технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции;
- участие в работе по наладке, настройке и опытной проверке оборудования и программных средств;
- проверка технического состояния и остаточного ресурса оборудования, организация профилактических осмотров и текущего ремонта;
- приемка и освоение вводимого оборудования;
- составление заявок на оборудование и запасные части, подготовка технической документации на ремонт.

Предпочтительная **технологическая деятельность** бакалавра по профилю подготовки «Химическая технология (органический профиль) комплексный модуль «Технология и переработка полимеров»: промышленность полимерных материалов (пластмасс, резин, термоэластопластов, заливочных компаундов, клеев, лакокрасочных материалов), изделий и покрытий на их основе.

**Выпускник должен решать следующие профессиональные задачи в научно-исследовательской деятельности:**

- изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;
  - математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и пакетов прикладных программ для научных исследований;
  - проведение экспериментов по заданной методике, составление описания проводимых исследований и анализ их результатов;
  - подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций;
- составление отчета по выполненному заданию, участие во внедрении результатов исследований и разработок;
- проведение мероприятий по защите объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок как коммерческой тайны предприятия;

Предпочтительная **научно-исследовательская деятельность** бакалавра по профилю подготовки «Технология и переработка полимеров»: создание полимерных материалов (пластмасс, резин, термоэластопластов, заливочных компаундов, клеев, лакокрасочных материалов) и совершенствование методов их переработки.

### **3. МЕСТО ГИА В СТРУКТУРЕ ООП**

Программа ГИА – «Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы» реализуется в рамках Обязательной части блока БЗ «Государственная итоговая аттестация» и является итоговой частью основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль): Химическая технология. Органический профиль комплексный модуль «Технология и переработка полимеров».

### **4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ БАКАЛАВРИАТА /**

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими **универсальными, общепрофессиональными и профессиональными компетенциями** и индикаторами их достижения:

#### **3.1 Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения**

Таблица 1 – Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

| Наименование категории (группы) универсальных компетенций | Код и наименование универсальной компетенции выпускника                                                                                                                          | Индикаторы достижения компетенции                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Системное и критическое мышление                          | УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач                                             | УК-1.1.<br>Знает методики поиска, сбора и обработки информации, актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности, метод системного анализа                                   |
|                                                           |                                                                                                                                                                                  | УК-1.2.<br>Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации, осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач |
|                                                           |                                                                                                                                                                                  | УК-1.3.<br>Владеет навыками поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, использования системного подхода для решения поставленных задач                                                         |
| Разработка и реализация проектов                          | УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | УК-2.1.<br>Знает способы определения совокупности взаимосвязанных задач в рамках реализуемого проекта на основе действующего законодательства и правовых норм, регулирующих профессиональную деятельность                 |
|                                                           |                                                                                                                                                                                  | УК-2.2<br>Умеет выстраивать оптимальные траектории достижения поставленных целей в рамках проекта, рационально используя доступные ресурсы, и соблюдать правовые нормы при достижении профессиональных результатов        |
|                                                           |                                                                                                                                                                                  | УК-2.3.<br>Владеет методами оценки вероятных рисков и ограничений, потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта, навыками работы с нормативно-правовой документацией                                     |
| Командная работа и лидерство                              | УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде                                                                                        | УК-3.1.<br>Знает виды, структуру, динамические процессы малой группы, особенности групповой деятельности                                                                                                                  |
|                                                           |                                                                                                                                                                                  | УК-3.2.<br>Умеет организовывать социальное взаимодействие в команде для достижения поставленных целей в проекте                                                                                                           |
|                                                           |                                                                                                                                                                                  | УК-3.3.<br>Владеет навыками реализации ролей в командной работе для достижения поставленных целей                                                                                                                         |
| Коммуникация                                              | УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)                          | УК-4.1.<br>Знает основы деловой коммуникации, правила и закономерности устной и письменной формы речи, требования к деловой коммуникации                                                                                  |
|                                                           |                                                                                                                                                                                  | УК-4.2.<br>Умеет применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения;                                                                                               |

|                                                                 |                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                 |                                                                                                                                                                     | <p>УК-4.3.<br/>Владет навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме</p>                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Межкультурное взаимодействие                                    | УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах                                        | <p>УК-5.1.<br/>Знает основные социально-философские подходы, закономерности и трактовки исторических явлений, понимает сущность культурного разнообразия в обществе</p>                                                                                                                                                                          |
|                                                                 |                                                                                                                                                                     | <p>УК-5.2.<br/>Умеет понимать и воспринимать разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах</p>                                                                                                                                                                                                              |
|                                                                 |                                                                                                                                                                     | <p>УК-5.3.<br/>Владет навыками адекватного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах, конструктивного взаимодействия в мире культурного многообразия с использованием признанных этических норм</p>                                                                           |
| Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение) | УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни                   | <p>УК-6.1<br/>Знает основные приемы эффективного управления собственным временем, основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни</p>                                                                                                                                                                    |
|                                                                 |                                                                                                                                                                     | <p>УК-6.2<br/>Умеет ставить и достигать личные и профессиональные цели, планировать и реализовывать индивидуальные программы саморазвития</p>                                                                                                                                                                                                    |
|                                                                 |                                                                                                                                                                     | <p>УК-6.3.<br/>Владет навыками построения траектории саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</p>                                                                                                                                                                                                                       |
|                                                                 | УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности                      | <p>УК-7.1.<br/>Знает нормы здорового образа жизни, основные здоровьесберегающие технологии, методы и средства поддержания уровня физической подготовленности</p>                                                                                                                                                                                 |
|                                                                 |                                                                                                                                                                     | <p>УК-7.2. Умеет применять методы и средства физической культуры и спорта для поддержания собственного уровня физической подготовленности, восстановления работоспособности в условиях повышенного нервного напряжения, для коррекции собственного здоровья, профилактики психофизического и нервноэмоционального утомления на рабочем месте</p> |
|                                                                 |                                                                                                                                                                     | <p>УК-7.3.<br/>Владет навыками анализа влияния образа жизни на показатели здоровья и физическую подготовленность человека, в области физической культуры и спорта для поддержания собственного уровня физической подготовленности и здорового образа жизни</p>                                                                                   |
| Безопасность жизнедеятельности                                  | УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, | <p>УК-8.1. Знает глобальные проблемы экологии и принципы рационального природопользования, причины и последствия чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения, способы организации безопасности труда на предприятии и</p>                                                                                                      |

|                                                            |                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                            | обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов                                                | технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                                                            |                                                                                                                                                                             | УК-8.2. Умеет осуществлять безопасную профессиональную деятельность с учетом ресурсных ограничений для сохранения природной среды и обеспечения устойчивого развития общества, поддерживать безопасные условия жизнедеятельности при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                                            |                                                                                                                                                                             | УК-8.3.<br>Владеет законодательными и нормативно-правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Инклюзивная компетентность                                 | УК-9. Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах                                                                         | УК-9.1.<br>Знает особенности развития лиц с ограниченными возможностями здоровья                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                                            |                                                                                                                                                                             | УК-9.2.<br>Умеет использовать в профессиональной деятельности знания о людях с особенностями развития                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                                            |                                                                                                                                                                             | УК-9.3<br>Владеет навыками профессиональной и социальной коммуникации в инклюзивной среде                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность | УК-10. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности                                                                         | УК-10.1<br>Знает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике<br>УК-10.2<br>Умеет использовать экономические знания в различных сферах деятельности, анализировать и обобщать экономическую информацию для принятия обоснованных управленческих решений<br>УК-10.3<br>Владеет навыками использования методов экономического и финансового планирования для достижения финансовых целей, а также инструментами управления личными финансами и финансовыми рисками |
| Гражданская позиция                                        | УК-11.<br>Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности | УК-11.1<br>Знает сущность, понятие и задачи противодействия коррупции и предупреждения коррупционных рисков в профессиональной деятельности, требования законодательства в области противодействия коррупции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                                            |                                                                                                                                                                             | УК-11.2<br>Умеет предупреждать коррупционные риски в профессиональной деятельности, исключать необоснованное вмешательство в профессиональную деятельность в целях склонения к коррупционным правонарушениям                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                                            |                                                                                                                                                                             | УК-11.3<br>Владеет навыками нетерпимого отношения к коррупционному поведению, уважительного отношения к праву и закону                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                                            |                                                                                                                                                                             | УК-11.4. Организует свою профессиональную деятельность, исключая любые коррупционные проявления.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |



### 3.2 Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Таблица 2 – Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

| Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций | Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника                                                                                                                                                                                                                                                             | Код и наименование индикаторов достижений общепрофессиональных компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Естественно-научная подготовка                                   | <p><b>ОПК-1.</b><br/>Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов</p> | <p><b>ОПК-1.1</b><br/>Знает теоретические основы химии, принципы строения вещества, основы классификации соединений, способы получения и химические свойства соединений, основные механизмы протекания химических реакций, основные законы и соотношения физической химии, основные законы термодинамики поверхностных явлений, свойства дисперсных систем, методы исследования поверхностных явлений и дисперсных систем.</p> <p><b>ОПК-1.2</b><br/>Умеет использовать химические законы, справочные данные и количественные соотношения в химических реакциях для решения профессиональных задач, прогнозировать влияние различных факторов на равновесие, составлять кинетические уравнения, классифицировать электроды и электрохимические цепи, проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений и расчеты основных характеристик дисперсных систем</p> <p><b>ОПК-1.3</b><br/>Владеет навыками описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения, экспериментальными навыками определения физических и химических свойств соединений, установления структуры соединений, проведения дисперсного анализа и синтеза, навыками решения типовых задач в области химической термодинамики, фазовых равновесий и фазовых переходов, электрохимии, химической кинетики</p> |
| Профессиональная методология                                     | <p><b>ОПК-2</b><br/>Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности</p>                                                                                                                                                             | <p><b>ОПК-2.1</b><br/>Знает основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики, технические и программные средства реализации информационных технологий, физические основы механики, физики колебаний и волн, электричества и магнетизма, электродинамики, статистической физики и термодинамики, основные законы термодинамики</p> <p><b>ОПК-2.2</b><br/>Умеет проводить анализ функций, решать основные задачи теории вероятности и математической статистики, решать уравнения и системы дифференциальных уравнений, работать в качестве пользователя персонального компьютера, использовать численные методы для решения математических задач, использовать языки и системы программирования, использовать физические законы, химические законы, термодинамические справочные данные, результаты физико-химического эксперимента</p> <p><b>ОПК-2.3</b><br/>Владеет навыками использования математического аппарата, навыками поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях, техническими и программными средствами защиты информации, проведения физических измерений, корректной оценки погрешностей</p>                                                                                                                        |

|                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Адаптация к производственным условиям                                       | <b>ОПК-3</b><br>Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии                                                                                                                              | <b>ОПК-3.1</b><br>Демонстрирует знание законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии<br><b>ОПК-3.2</b><br>Учитывает нормы законодательства Российской Федерации в области экономики и экологии при решении задач профессиональной деятельности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Инженерная и технологическая подготовка                                     | <b>ОПК-4</b><br>Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья | <b>ОПК-4.1</b><br>Знает процессы химической технологии, аппараты и методы их расчета, основные понятия управления технологическими процессами, методы оптимизации химико-технологических процессов, методологию исследования взаимодействия процессов химических превращений и явлений переноса<br><b>ОПК-4.2</b><br>Умеет подбирать параметры и выбирать аппаратуру для конкретного химико-технологического процесса, оценивать технологическую эффективность производства, применять методы вычислительной математики и математической статистики для моделирования и оптимизации химико-технологических процессов для обеспечения заданных параметров готовой продукции<br><b>ОПК-4.3</b><br>Владеет навыками технологических расчетов, определения технологических показателей процесса, управления химико-технологическими системами и методами регулирования химико-технологических процессов<br><b>ОПК-4.4</b><br>Применяет методы математического моделирования процессов и объектов и автоматизированного управления ими на базе стандартных пакетов прикладных программ |
| Научные исследования и разработки                                           | <b>ОПК-5</b><br>Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные                                                  | <b>ОПК-5.1</b><br>Знает теоретические основы и принципы химических и физикохимических методов анализа, методы идентификации математических описаний технологических процессов на основе экспериментальных данных<br><b>ОПК-5.2</b><br>Умеет выбрать методику анализа для поставленной задачи и выполнить экспериментально, применять методы вычислительной математики и математической статистики для обработки результатов эксперимента<br><b>ОПК-5.3</b><br>Владеет навыками математической статистики, проведения химического анализа и метрологической обработки результатов активных и пассивных экспериментов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Информационно-коммуникационные технологии для профессиональной деятельности | <b>ОПК-6.</b> Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности                                                                                                                                     | <b>ОПК-6.1.</b><br>Знает прикладное современное программное обеспечение, применяемое в отрасли                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>ОПК-6.2.</b><br>Умеет выбрать и применить оптимальную прикладную программу для решения конкретной задачи                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>ОПК-6.3</b><br>Владеет навыками применения цифровых технологий для решения задач профессиональной деятельности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

### 3.3 Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Таблица 3 – Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

| Задача профессиональной деятельности                                               | Объект или область знания                                                                                                                                                                  | Код и наименование профессиональной компетенции (ПК)                                                                                                                                                                                                                                                                  | Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции (ИПК)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта и т.д.)                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Тип задач профессиональной деятельности:</b>                                    |                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Технологический тип задач</b>                                                   |                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Обеспечение и контроль работы технологических объектов и структурных подразделений | Оборудование, технологические процессы и промышленные системы получения веществ, материалов. Методы и средства диагностики и контроля технического состояния технологического оборудования | <b>ПК-1</b><br>Способен осуществлять контроль соблюдения технологических параметров в пределах, утвержденных технологическим регламентом, принимать меры по устранению причин, вызывающих отклонение от норм технологического регламента, обеспечивать подготовку технологического оборудования к проверке и ремонту. | <b>ПК-1.1</b><br>Способен настраивать и проводить проверку оборудования.<br><b>ПК-1.2</b><br>Способен проверять техническое состояние, проводить профилактические осмотры и обслуживание оборудования, включая подготовку к ремонтам.<br><b>ПК-1.3</b><br>Демонстрирует готовность к освоению нового оборудования и его эксплуатации.<br><b>ПК-1.4</b><br>Способен анализировать техническую документацию, проводить основные инженерные расчеты для подбора оборудования в соответствии с технологическими регламентами и масштабом производства.<br><b>ПК-1.5</b><br>Способен выявлять и устранять отклонения от регламентных режимов работы основного технологического оборудования.<br><b>ПК-1.6</b><br>Готов использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации выпускаемой продукции, применять элементы экологического анализа в практической работе. | ПС: 19.002<br>«Специалист по химической переработке нефти, газа и химического сырья»<br>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки |
| Управление технологическими процессами промышленного производства                  | Оборудование, технологические процессы и промышленные системы получения веществ, материалов. Методы и средства диагностики и контроля технического состояния технологического оборудования | <b>ПК-2</b><br>Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов.                    | <b>ПК-2.1</b><br>Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом, использовать современные технические средства для измерения и управления основными параметрами технологических процессов, определения практически важных свойств сырья и продукции.<br><b>ПК-2.2</b><br>Способен обосновывать и принимать технические решения при выборе технологических операций в ходе разработки технологических процессов, учитывать экологические последствия применения конкретных технологий и                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | ПС: 19.002<br>«Специалист по химической переработке нефти, газа и химического сырья»<br>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускни-                                                                                                                                                                                         |

|                                                                                                             |                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                             |                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                | <p>технических средств.</p> <p><b>ПК-2.3</b><br/>Способен выявлять и устранять отклонения от регламентных параметров технологического процесса.</p> <p><b>ПК-2.4</b><br/>Способен проводить анализ материалов на стадиях входного, текущего технологического и заключительного контроля и осуществлять оценку получаемых результатов.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <p>кам направления подготовки на рынке труда, консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки</p>                                                                                                                                                                         |
| Контроль соблюдения технологической дисциплины                                                              | Нормативно-правовые акты в области охраны труда, пожарной и промышленной безопасности, электробезопасности | <p><b>ПК-3</b><br/>Способен использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, промышленной безопасности и нормы охраны труда, измерять физические, химические факторы и факторы трудового процесса на рабочих местах.</p> | <p><b>ПК-3.1</b><br/>Способен использовать нормативные документы по вопросам охраны труда, промышленной безопасности, производственной санитарии, пожарной и электробезопасности.</p> <p><b>ПК-3.2</b><br/>Способен измерять параметры производственного микроклимата и оценивать уровни запыленности и загазованности, шума, вибрации, освещенности рабочих мест, тяжести и напряженности трудового процесса.</p> <p><b>ПК-3.3</b><br/>Способен оказывать первую доврачебную помощь пострадавшим при авариях и чрезвычайных ситуациях, эффективно использовать средства защиты от негативных воздействий, проводить качественный и количественный анализ и оценивание риска.</p> | <p>ПС: 19.002<br/>«Специалист по химической переработке нефти, газа и химического сырья»</p> <p>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки</p> |
| Решение прикладных и технологических задач с использованием средств автоматизации и компьютерных технологий | Средства автоматизации и управления технологическими процессами                                            | <p><b>ПК-4</b><br/>Готов применять цифровые информационные технологии для решения технологических задач в профессиональной области.</p>                                                                                                        | <p><b>ПК-4.1</b><br/>Демонстрирует готовность использовать профессиональные пакеты прикладных программ для технологических расчетов и проектирования.</p> <p><b>ПК-4.2</b><br/>Использует сетевые компьютерные технологии для получения информации в сфере своей профессиональной деятельности.</p> <p><b>ПК-4.3</b><br/>Соблюдает основные требования информационной безопасности при решении профессиональных и прикладных задач.</p>                                                                                                                                                                                                                                           | <p>ПС: 19.002<br/>«Специалист по химической переработке нефти, газа и химического сырья»</p> <p>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке тру-</p>                                                                                                                                                  |

|                                                                                                       |                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                       |                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | /                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | да, консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Научно-исследовательский тип задач</b>                                                             |                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Осуществление научно-исследовательской деятельности по решению прикладных задач химической технологии | Химические вещества, материалы, химические процессы и явления, источники профессиональной информации, аналитическое исследовательское оборудование | <b>ПК-5</b><br>Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ | <b>ПК-5.1</b><br>Способен планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.<br><b>ПК-5.2</b><br>Готов изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ.<br><b>ПК-5.3</b><br>Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности.<br><b>ПК-5.4</b><br>Готов использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления. | <b>ПС:40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»</b><br><br>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. |

## 5. ОБЪЕМ ПРОГРАММЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Объем программы ГИА «Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы» составляет 216 акад. часов или 6 зачетных единиц. Форма промежуточного контроля: защита ВКР. Государственная итоговая аттестация проводится в с/роки, определяемые календарным графиком учебного процесса.

Примерное распределение учебной нагрузки при подготовке выпускной квалификационной работы (ВКР) показано ниже:

| Вид учебной работы                                   | Форма обучения      |                     |
|------------------------------------------------------|---------------------|---------------------|
|                                                      | очная, 8 семестр    | заочная, 10 семестр |
| <b>Контактная работа с преподавателем всего, час</b> | <b>20</b>           | <b>20</b>           |
| в т.ч.                                               |                     |                     |
| консультации, час                                    | 20                  | 20                  |
| <b>Самостоятельная работа всего, час</b>             | <b>196</b>          | <b>196</b>          |
| в т.ч.                                               |                     |                     |
| теоретическая часть ВКР, часть                       | 90                  | 90                  |
| расчетная или экспериментальная часть ВКР, час       | 90                  | 90                  |
| подготовка к защите и защита ВКР                     | 16                  | 16                  |
| <b>Итого, час</b>                                    | <b>216 (6 з.е.)</b> | <b>216 (6 з.е.)</b> |

## 6. КВАЛИФИКАЦИОННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ И ХАРАКТЕРИСТИКА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА БАКАЛАВРА

### 6.1. Общие положения

Государственная итоговая аттестация бакалавра включает подготовку к защите и защиту выпускной квалификационной работы (ВКР).

ВКР – заключительный и важнейший этап учебного процесса, завершающий подготовку квалифицированных дипломированных бакалавров.

Подготовка ВКР преследует цели закрепления, расширения теоретических знаний, развития и приобретения новых умений и навыков в конкретной основной или дополнительной области профессиональной деятельности будущего бакалавра, способствующих завершению формирования у него универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций.

Тематика ВКР должна быть направлена на решение профессиональных задач, в соответствии с выбранным видом основной и дополнительной деятельности, определённых ФГОС ВО, и отражать современные тенденции в области создания новых полимерных материалов и в области совершенствования известных методов переработки полимерных материалов.

К выполнению ВКР допускаются обучающиеся, завершившие теоретическое и практическое обучение по ОПОП бакалавриата по направлению 18.03.01 – «Химическая технология». Основанием для допуска к выполнению ВКР является распоряжение по факультету после защиты отчета по преддипломной практике.

ВКР выполняется в виде расчетной производственно-технологической работы или научно-исследовательской работы, отвечающей требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 18.03.01 – «Химическая технология», с учетом направленности (профиля) «Химическая технология (органический профиль)» комплексный модуль «Технология и переработка полимеров» и специфики соответствующих видов профессиональной деятельности бакалавра.

Составными частями ВКР, выносимых на защиту, являются пояснительная записка и графическая часть. Пояснительная записка отражает все результаты теоретической производственно-технологической деятельности выпускника или все результаты теоретической и экспериментальной научно-исследовательской деятельности выпускника. Графическая часть ВКР отражает ее основные результаты.

ВКР может включать отдельные фрагменты материала, собранные обучающимся в период прохождения преддипломной практики. ВКР могут основываться на обобщении и развитии выполненных ранее курсовых работ и курсовых проектов. ВКР могут быть выполнены в развитии научных результатов, полученных в период прохождения практики «Научно-исследовательская работа». Однако во всех случаях ВКР должна представлять собой самостоятельную и логически завершённую работу, качество которой позволяет дать дифференцированную оценку квалификации выпускника и его потенциальной способности решать профессиональные задачи в будущем.

Каждый обучающийся, выполняющий ВКР в виде научно-исследовательской работы, должен руководствоваться не только целями аттестации, но и возможным ее представлением на конкурс Минобрнауки РФ по разделу «Химические науки, химическая технология и химическое машиностроение», на Всероссийский конкурс УМНИК под эгидой ФГБУ «Фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере», возможной подготовки статьи или изобретения, возможным внедрением работы в производство. Обучающийся должен осознать, что его ВКР – это «не начало и конец», это только «начало».

## **6.2. Тематика и руководитель выпускной квалификационной работы**

### **Тематика ВКР**

Тематика ВКР должна отвечать основному (производственно-технологическому) или дополнительному (научно-исследовательскому) виду профессиональной деятельности выпускника в рамках профиля подготовки бакалавров «Химическая технология (органический профиль) комплексного модуля «Технология и переработка полимеров».

Тематика ВКР производственно-технологического вида деятельности будущих выпускников должна иметь отношение к разработке технологического процесса получения конкретных изделий требуемого качества и отражать актуальные проблемы предприятий, на которых обучающиеся проходили преддипломную практику.

Тематика ВКР научно-исследовательского вида деятельности будущих выпускников может касаться:

- расширения представлений о поведении полимерных материалов в условиях переработки;
- расширения представлений о поведении полимерных материалов в нестандартных условиях эксплуатации;
- физической модификации полимеров и материалов на их основе;
- химической модификации полимеров;
- физико-химической модификации полимеров;
- решения комплекса вопросов, связанного с созданием новых полимеров и полимерных материалов.

Тематика ВКР с указанием обучающихся (исполнителей) и их руководителей (преподавателей) формируется в установленные сроки и утверждается приказом по институту.

До издания соответствующего приказа по институту тематика ВКР с указанием их руководителей представляется обучающимся на выбор. Обучающийся обязан выбрать одну из предложенных тем ВКР или предложить свою тему ВКР по профилю подготовки, обосновав целесообразность ее выполнения в личном письменном заявлении на имя заведующего кафедрой. В последнем случае предложение обучающегося рассматривается на заседании кафедры и принимается решение (положительное или отрицательное), обязательное для обучающегося.

### **Руководитель ВКР**

Для подготовки ВКР студенту назначается руководитель из числа преподавателей, имеющих ученую степень. При необходимости, могут быть назначены консультанты по отдельным разделам ВКР.

Для ВКР, выполняемых вне института, например, на месте будущей работы обучающегося, порядок утверждения тематики следующий. Обучающийся по своей инициативе или при участии преподавателя комплексного модуля подготовки «Технология и переработка полимеров» заблаговременно выясняет возможные темы ВКР и согласовывает их с руководителем ОПОП. Далее руководство предприятия официально предлагает руководству НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева сформулированное название ВКР, развернутое содержание задания на выполнение ВКР, фамилию, имя и отчество руководителя от предприятия из числа наиболее опытных дипломированных специалистов (с указанием занимаемой должности, номера диплома об окончании вуза и даты его выдачи) сообщаются предприятием институту (филиалу). Руководитель ОПОП выносит заключение о соответствии темы ВКР направлению подготовки и дает или не дает согласие на ее выполнение. Предприятию сообщается об этом. Согласование темы ВКР и кандидатуры руководителя от предприятия должно быть завершено до утверждения тем ВКР в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Изменение или уточнение темы ВКР или замена руководителя ВКР, в случае обоснованной необходимости, вносится деканом факультета в форме проекта изменения приказа.

### **Примерная тематика выпускных квалификационных работ:**

- Исследование влияния кратности переработки полипропилена PP H030 GP методом литья под давлением на его свойства;
- Свойства смесей акрилонитрилбутадиенстирольных сополимеров с полиамидом;

- Пластификация блок-сополимера стирол-бутадиен-стирол ДСТ-30Р-01 индустриальными маслами;
- Разработка компаунда подводного нанесения на вертикальные металлические поверхности;
- Организация производства профильно-погонажных изделий в ОАО «Пластик» г. Узловая;
- Организация производства резиновых технических изделий в АО «Тульский завод резиновых технических изделий»;
- Организация производства боксов для упаковки дисков DVD в ООО «Литэкс»;

### 6.3 Содержание, объем и оформление выпускной квалификационной работы

#### Содержание выпускной квалификационной работы

Содержание ВКР производственно-технологического вида профессиональной деятельности будущих выпускников, структурированное по разделам:

| № п/п | Наименование раздела                                                                         | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.    | Введение (не нумеруется)                                                                     | Кратко роль полимерных материалов в современном мире. Практическая значимость изделий, определенных к производству и формулирование цели ВКР. Обоснование места размещения будущего производства (1-2 с.).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 2.    | Характеристика готовой продукции                                                             | Назначение, чертежи (эскизы), масса, цвет и т.д., условия эксплуатации, ГОСТ, ТУ. Особенности свойств готовой продукции (при наличии) (3-5 с.).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 3.    | Выбор исходного сырья                                                                        | Обоснование выбора конкретных марок полимерного сырья. Техническая характеристика сырья в рамках требований соответствующих нормативно-технических документов (ГОСТ, ТУ). Особенности свойств сырья (2-3 с.).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 4     | Физико-химические основы выбранного способа производства изделий                             | Обоснование выбора метода производства изделий. Сущность процесса, физические и химические процессы на пути трансформации исходного сырья в конечное изделие. Общие сведения о конструкции и принципе работы применяемого при этом основного технологического оборудования. Особенности конструкции рабочих органов оборудования (шнеков, роторов и т.д.). Общие сведения о конструкции и принципе работы применяемой при этом технологической оснастки (экструзионных головок, литьевых форм, пресс-форм и т.д.) (8-10 с.).          |
| 5     | Общая технологическая схема производства готовой продукции                                   | Разработка общей технологической схемы производства готовой продукции с указанием реализуемых стадий.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 5.1   | Доставка, разгрузка, складирование, внутри-заводское и внутрицеховое транспортирование сырья | Выбор и обоснование выбора способов доставки, разгрузки сырья, складирования (правила складирования), транспортирования сырья в пределах предприятия и цеха (участка). Выбор и обоснование выбора применяемого при этом оборудования и его краткая характеристика (1-2 с.).                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 5,2   | Входной контроль качества сырья                                                              | Значимость стадии входного контроля качества исходного сырья для нормального функционирования производства. Выбор и обоснование выбора контролируемых показателей качества сырья. Технические средства, используемые для измерения основных характеристик сырья. Нормативно-техническая документация, используемая на стадии входного контроля качества сырья. Основные этапы входного контроля качества сырья. Правила отбора проб. Краткое описание методик, используемых на стадии входного контроля качества сырья (5-7 с.).      |
| 5.3   | Подготовка сырья                                                                             | Назначение стадии. Обоснование наличия данной стадии с технологических и экономических позиций. Применяемое при этом оборудование, его конструкция и принцип работы, техническая характеристика. Обоснование выбора оборудования. Технологические параметры отдельных технологических процессов (сушки, дробления и т.д.), их обоснование*. Технические средства, используемые для измерения основных параметров процессов сушки и т.д. (2-3 с.).                                                                                     |
| 5.4   | Формование изделий                                                                           | Перечень задействованного основного и, возможно, вспомогательного оборудования, оснастки. Технологические параметры процесса, их обоснование и регламентирование (разработка технологических карт). Технические средства, используемые для измерения технологических параметров производства. Текущий контроль качества готовой продукции. Технологические параметры процесса формования изделий и их влияние на качество конечной продукции. Виды брака в производстве типовой продукции, его причины и способы устранения (3-5 с.). |
| 5.5   | Контроль качества готовой продукции                                                          | Значимость стадии контроля качества готовой продукции в плане ее последующей эксплуатации у потребителя. Показатели качества конечной продукции, регламентируемые нормативно-технической документацией. Технические средства, используемые при итоговом контроле качества продукции. Правила отбора проб. Методы оценки качества готовой продукции (1-2 с.).                                                                                                                                                                          |
| 5.6   | Упаковка продукции, складирование и транспортирование                                        | Виды возможной упаковки готовой продукции, правила ее складирования и транспортирования (1 с.).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |



|    |                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6  | Выбор основного технологического оборудования  | Выбор оборудования и его проверочный расчет. Расчет количества основного оборудования с учетом заданной мощности производства, имеющейся оснастки, выбранного режима работы и регламентируемых потерь рабочего времени. Техническая характеристика выбранного оборудования. Мероприятия по обслуживанию и ремонту основного и вспомогательного оборудования (10-13 с.). |
| 7  | Технологическая оснастка                       | Назначение, классификационные признаки, конструкция (эскизы, чертежи, по возможности), достоинства и недостатки. Проверочный расчет оснастки. Монтажно-демонтаж оснастки. Мероприятия по обслуживанию и ремонту оснастки (5-8 с.).                                                                                                                                      |
| 8  | Материальные расчеты                           | Расчет потребности в сырье, электроэнергии, воде (3-5 с.).                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 9  | Компоновочные решения                          | Расчет требуемых производственных площадей, размещение оборудования (2-4 с.).                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 9  | Правила безопасности. Охрана окружающей среды. | Общие правила безопасного пребывания на предприятии. План ликвидации возможных аварий. Способы эвакуации персонала в чрезвычайных ситуациях. Правила безопасной эксплуатации основного и вспомогательного оборудования. Правила пожарной безопасности и производственной санитарии. Реализуемые нормы охраны труда. Индивидуальные средства защиты. (4-6 с.).           |
| 10 | Организация производства                       | Обоснование организационной структуры производства (предприятия). Штаты цеха. Должностные обязанности сотрудников, имеющих прямое отношение к стадиям входного контроля качества сырья, подготовки сырья, формования изделий (изделия), контроля качества готовой продукции и стадии переработки отходов. График сменности. Системы оплаты труда (4-6 с.).              |
| 11 | Пути снижения себестоимости продукции          | Видение автора ВКР (0,5 с.).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 12 | Выводы                                         | Формулирование выводов (1 с.).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 13 | Список использованных источников               | Представление списка использованных источников (1-2 с.).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 14 | Приложение(я)                                  | При необходимости                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

Указанные в таблице разделы ВКР производственно-технологического вида являются и основными задачами, решаемыми выпускником при ее подготовке.

Содержание ВКР научно-исследовательского вида профессиональной деятельности будущих выпускников, структурированное по разделам:

| № п/п | Наименование раздела             | Содержание раздела                                                                                                                                                                 |
|-------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.    | Введение (не нумеруется)         | Кратко роль полимерных материалов в современном мире. Практическая значимость конкретного вида полимерных материалов (материала), их недостатки. Формулирование цели ВКР (1-2 с.). |
| 2.    | Литературный обзор               | Обзор научно-технической информации по теме ВКР (теме НИР). Краткие выводы (10-15 с.).                                                                                             |
| 3     | Объекты и методы исследований    |                                                                                                                                                                                    |
| 3.1   | Объекты исследований             | Техническая характеристика основных объектов исследования. Характеристика используемых других компонентов, краткое обоснование их выбора (2-4 с.).                                 |
| 3.2   | Методы исследований              | Описание выбранных методов исследований. Обоснование выбора (5-8 с.).                                                                                                              |
| 4     | Результаты и их обсуждение       | Описание результатов исследований и их обсуждение (25-30 с.).                                                                                                                      |
| 5     | Выводы                           | Формулирование выводов (1 с.).                                                                                                                                                     |
| 6     | Список использованных источников | Представление списка использованных источников (3-5 с.)                                                                                                                            |
| 7     | Приложение(я)                    | При необходимости                                                                                                                                                                  |

Указанные в таблице разделы ВКР научно-исследовательского вида являются и основными задачами, решаемыми выпускником при ее подготовке.

Выполнению ВКР предшествует выдача обучающемуся соответствующего задания на ее выполнение. Задание на выполнение ВКР конкретизирует содержание ее разделов, графической части и план ее подготовки.

Ознакомившись с содержанием ВКР, выпускник разрабатывает план работы с указанием разделов ВКР и сроков их подготовки. План работы согласовывается с руководителем ВКР.

Содержание задания на выполнение ВКР регламентируется СТО НИ РХТУ-2014. Студенческие текстовые документы. Общие требования к содержанию, оформлению и хранению /Составители: А.А. Алексеев, В.И. Журавлев, Е.А. Коробко. – Новомосковск: ФГБОУ ВО «РХТУ им. Д.И. Менделеева», Новомосковский ин-т (филиал), 2015.- 82 с.

### **Объем выпускной квалификационной работы**

Объем ВКР производственно-технологического вида 60-80 с., графическая часть 3-4 листа формата А1.

Объем ВКР научно-исследовательского вида 50-70 с., графическая часть презентационная (10-15 слайдов).

### **Оформление выпускной квалификационной работы**

Оформление ВКР регламентируется СТО НИ РХТУ-2014. Студенческие текстовые документы. Общие требования к содержанию, оформлению и хранению /Составители: А.А. Алексеев, В.И. Журавлев, Е.А. Коробко. – Новомосковск: ФГБОУ ВО «РХТУ им. Д.И. Менделеева», Новомосковский ин-т (филиал), 2015.- 82 с.

Графическая часть ВКР может не оформляться в полном соответствии с требованиями ЕСКД и ЕСПД.

### **6.4. Порядок выполнения выпускной квалификационной работы и контроль**

Выпускник самостоятельно работает над ВКР в рамках утвержденного плана.

В начале работы над ВКР руководитель должен оказать студенту помощь в составлении календарного графика работы с указанием очередности, сроков выполнения и трудоемкости отдельных ее этапов.

В процессе выполнения ВКР руководитель работы оказывает обучающемуся помощь в проработке отдельных ее разделов в форме устных рекомендаций, осуществляет текущий контроль за ходом ее выполнения. Расписание консультаций должно быть вывешено на кафедре.

Если студент выполняет ВКР на производстве (вне института), то соруководитель работы от предприятия должен регулярно извещать соруководителя работы от института о текущей ситуации письменно или по телефону о состоянии работы. Соруководитель от института, в свою очередь, должен регулярно интересоваться ходом выполнения ВКР, приезжая на предприятие или приглашая студента на собеседование в институт.

На заседаниях кафедры регулярно заслушиваются доклады руководителей ВКР о ходе работы студентов.

Осуществляют контроль за ходом выполнения ВКР и деканы. Обсуждению текущего положения с выполнением ВКР посвящается одно из заседаний Совета химико-технологического факультета.

Обсуждаются на Совете химико-технологического факультета и итоги ГИА, желательно в присутствии председателей ГЭК. Намечаются мероприятия по устранению выявленных недостатков.

Студент, не выполнивший по неуважительной причине ВКР в установленный для него срок, отчисляется из ВУЗа за неуспеваемость, ему выдается академическая справка установленного образца об окончании института и предоставляется право защиты работы в течение двух лет после окончания теоретического курса обучения (с последующей выдачей диплома о высшем образовании).

При наличии уважительной причины декан инициирует процедуру дополнительной подготовки и защиты ВКР. Продление срока обучения разрешается не более чем на один год.

### **6.5. Порядок допуска выпускной квалификационной работы к защите**

#### **Общие сведения**

ВКР может быть допущена к защите при наличии следующих документов: распоряжения деканата о допуске к ГИА

- 1) пояснительной записки к ВКР, подписанной автором, руководителем, нормоконтролером, зав. кафедрой;
- 2) графического (иллюстрационного) материала и/или презентации;
- 3) отзыва руководителя выпускной квалификационной работы (форма отзыва руководителя приведена в приложении);
- 4) справки из деканата факультета о выполнении студентом учебного плана и оценках, полученных за весь период обучения;
- 5) справке о соответствии требованиям по уровню заимствования;
- 6) зачетной книжки.

#### **Проверка выпускной квалификационной работы на уровень заимствования**

Законченная ВКР, проверенная и подписанная руководителем, представляется на нормоконтроль. Далее выпускающая кафедра инициирует процедуру проверки ВКР на уровень заимствований.

Проверка текстов ВКР обучающихся на уникальность осуществляется в целях повышения контроля степени самостоятельности выполнения обучающимися работ, а также соблюдения ими прав интеллектуальной собственности граждан и юридических лиц.

Тексты ВКР, содержащих сведения, составляющих государственную тайну или представляющие коммерческий интерес, не подлежат проверке на объем заимствований. Руководитель ВКР и/или заинтересованные лица должны в этом случае предоставить заведующему кафедрой соответствующее обоснование.

Проверка текстов ВКР обучающихся на уникальность осуществляется с использованием сервиса «Антиплагиат РХТУ», размещенного на сайте Университета.

Проверка ВКР обучающихся, за исключением ВКР, содержащих сведения, составляющих государственную тайну, с использованием сервиса «Антиплагиат РХТУ» является обязательной.

Руководитель ВКР обязан предупредить обучающегося о проверке работы на наличие плагиата, допустимых пределах заимствований и о необходимости самостоятельной проверки текста ВКР до сдачи ее на кафедру.

При предоставлении подготовленной ВКР на кафедру обучающийся заполняет «Согласие на размещение текста выпускной квалификационной работы обучающегося в электронно-библиотечной системе НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева», в котором фиксируется информация о его ознакомлении с фактом проверки указанной работы с использованием сервиса «Антиплагиат РХТУ», результатами экспертизы и возможными санкциями, которые последуют при обнаружении плагиата. Обучающийся также дает согласие на размещение своей ВКР в сети Интернет и использование всей работы или ее части по усмотрению Института.

Обучающийся представляет секретарю ГЭК, вместе с окончательным вариантом ВКР, её электронную версию (возможные форматы: doc, rtf, txt, pdf) для проверки с использованием сервиса «Антиплагиат РХТУ» не позднее, чем за 7 дней до даты защиты.

Секретарь ГЭК в течение 1 суток направляет файл на проверку.

Справка (отчет) о уровне заимствований, получаемая секретарем ГЭК, передается им в течение 1 суток заведующему кафедрой, руководителю ОПОП, руководителю ВКР и обучающемуся.

Если ВКР содержит оригинального текста по программе высшего образования (бакалавриата) не менее 65%, то справка прилагается к документам и передается в ГЭК до начала ее работы.

Если ВКР содержит оригинального текста менее чем указано выше, то ВКР должна быть возвращена обучающемуся на доработку и пройти повторную проверку не позднее, чем за 5 календарных дней со дня ее возврата.

Если после повторной проверки сервисом «Антиплагиат РХТУ» уровень заимствования превышает пороговое значение, то ВКР и справка (отчет) об уровне заимствований рассматриваются комиссией. Комиссию формирует зав. кафедрой под своим руководством в составе руководителя ВКР, руководителя ООП и не менее 1 специалиста (эксперта) в данной области – члена ГЭК, которая рассматривает справку и содержание ВКР и составляют справку, в которой указываются возможные пути доработки ВКР.

Если после третьей (окончательной) проверки ВКР содержит оригинального текста менее чем указано выше, то она не допускается к защите решением заседания кафедры, а обучающийся отчисляется из Института как не выполнивший обязанности по добросовестному освоению образовательной программы. Решение принимается открытым голосованием на заседании кафедры. Решение является принятым, если за него проголосовало более половины ППС кафедры.

Если после окончательной проверки с использованием сервиса «Антиплагиат РХТУ» ВКР содержит оригинального текста больше, чем указано выше, то она может быть допущена к защите.

Заведующий кафедрой, ознакомившись с выпускной квалификационной работой и результатами ее проверки на уровень заимствований, ставит свою подпись на титульном листе пояснительной записки и листах графического материала.

При получении всех подписей на титульном листе пояснительной записки ВКР руководитель организует и проводит предварительную защиту ВКР.

### **Некоторые моменты**

Электронная версия ВКР, допущенной к защите, с сопроводительным документом передается в библиотеку Института секретарем ГЭК.

Электронные копии ВКР не позднее 3 дней после защиты размещаются в ЭБС Института.

Обучающийся несёт ответственность за соответствие текста защищаемой ВКР содержанию электронной версии ВКР, переданной руководителю.

Секретарь ГЭК несёт ответственность за проведение проверки ВКР с использованием сервиса «Антиплагиат РХТУ», а также за своевременную передачу электронной версии ВКР в библиотеку Института.

Зав. библиотекой несет ответственность за своевременное размещение ВКР в ЭБС Института и качество размещаемых файлов электронной версии ВКР, доступ лиц к текстам выпускных квалификационных работ в соответствии с законодательством Российской Федерации.

## 7. ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

### 7.1. Государственная экзаменационная комиссия

Защита ВКР происходит перед государственной экзаменационной комиссией (ГЭК), организуемой по образовательной программе направления подготовки 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) «Химическая технология (органический профиль) комплексный модуль «Технология и переработка полимеров».

ГЭК возглавляет Председатель, организующий работу ГЭК и обеспечивающий единство требований, предъявляемых к выпускникам.

Председателем ГЭК утверждается лицо, не работающее в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева из числа докторов наук, профессоров или ведущих специалистов – представителей работодателей.

Членами ГЭК являются ведущие преподаватели комплексного модуля подготовки «Технология и переработка полимеров» и авторитетные специалисты профильных предприятий, учреждений и организаций – представителей работодателей. Доля таких специалистов должна быть не менее 50% от числа членов ГЭК. В состав ГЭК могут входить ведущие преподаватели и сотрудники других вузов. Состав ГЭК утверждается приказом ректора вуза.

На период проведения ГИА для обеспечения работы ГЭК приказом директором Института назначается секретарь из числа профессорско-преподавательского состава, административных или научных работников института, которые не являются членами комиссий. Секретарь организует ведение ГЭК и принимает документацию ГЭК, ведет протоколы заседаний ГЭК.

Функции ГЭК определяются целями Государственной итоговой аттестации.

### 7.2. Процедура защиты выпускных квалификационных работ

Защита ВКР происходит на открытом (публичном) заседании ГЭК с участием Председателя и не менее двух третей состава ГЭК.

Защита ВКР происходит в следующей последовательности:

1) Председатель ГЭК объявляет фамилию, имя, отчество бакалавра-выпускника, согласно их списка на данный день защиты, зачитывает тему выпускной квалификационной работы, согласно приказу по институту;

2) бакалавр-выпускник докладывает результаты выполненной выпускной квалификационной работы в течение не более 10 минут;

3) члены ГЭК задают выпускнику вопросы по теме ВКР и вопросы для оценки уровня сформированности отдельных компетенций, согласно видам профессиональной деятельности. Примерный перечень вопросов, на которые защищающий ВКР должен дать развернутый ответ, приведен в Приложении;

4) бакалавр-выпускник отвечает на заданные вопросы;

5) секретарь ГЭК зачитывает отзыв руководителя о работе выпускника над ВКР;

6) Председатель предоставляет заключительное слово выпускнику (замечания по организации ГИА в целом и работы ГЭК в частности, ответы на замечания руководителя, благодарности).

После окончания защиты ВКР, назначенных на текущий день, проводится закрытое заседание ГЭК при обязательном присутствии председателя комиссии и оформляется протокол заседания ГЭК.

В протоколах ГЭК по каждому выпускнику указывается:

А) оценка ВКР («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).

Оценка выставляется с учетом уровня сформированности всех компетенций, осваиваемых в ОПОП, уровня теоретической и практической подготовки бакалавра-выпускника, качества выполнения, оформления и защиты работы.

Оценка определяется открытым голосованием членов ГЭК. При равенстве голосов голос председателя является решающим.

Б) решение ГЭК о присвоении выпускнику присваивается квалификация «Бакалавр химической технологии».

В) решение ГЭК о выдаче выпускнику диплома «с отличием».

Диплом с отличием выдается выпускнику, защитившему ВКР с оценкой «отлично», имеющему оценки «отлично» по не менее 75% дисциплин учебного плана и оценки «хорошо» по остальным дисциплинам.

Г) адресное решение ГЭК о рекомендации ВКР к внедрению.

Д) адресное решение ГЭК о рекомендации выпускника для поступления в магистратуру.

Е) замечания и недостатки в плане в теоретической и практической подготовке обучающихся.

После оформления протоколов результаты защит объявляются выпускникам председателем ГЭК в торжественной обстановке (пункты А-Д).

### Другие моменты

После защиты все работы с материалами и документами передаются в архив Института.

Выпускнику, успешно прошедшему ГИА, Диплом о присвоении квалификации «Бакалавр химической технологии» и приложение к нему выдаются Учебной частью Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева после оформления всех требуемых (в установленном порядке) документов, но не позднее 8 дней после завершения срока работы ГЭК.

Студент, получивший при защите выпускной квалификационной работы неудовлетворительную оценку, отчисляется из института с правом повторной защиты в течение трех лет после окончания института при представлении ходатайства и положительной характеристики с места работы и при условии, что он работает по специальности. В этом случае ГЭК устанавливает, может ли студент представить ко вторичной защите ту же работу с соответствующей доработкой, определяемой комиссией, или же обязан разработать новую тему, которая должна быть установлена выпускающей кафедрой.

В случае повторной неудовлетворительной защиты студенту выдается академическая справка установленного образца или диплом о неполном высшем образовании.

Студентам, не защитившим выпускную квалификационную работу по уважительной причине, директором института может быть удлинен срок обучения до следующего периода работы ГЭК.

## 8 ПОРЯДОК АПЕЛЛЯЦИИ РЕЗУЛЬТАТОВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Состав апелляционной комиссии утверждается приказом директора, одновременно с формированием ГЭК.

Обучающийся имеет право на апелляцию только по вопросам, связанным с процедурой защиты ВКР. Апелляция подается в виде письменного заявления Председателю ГЭК не позднее следующего рабочего дня после прохождения защиты ВКР. Апелляция рассматривается апелляционной комиссией в течение суток со дня её подачи. Решение апелляционной комиссии является окончательным. Повторная апелляция не принимается.



Новомосковский институт  
РХТУ им. Д.И. Менделеева  
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Владелец: *Овчаров Александр Владимирович*  
Заместитель директора по  
учебной и научной работе,  
Служба заместителя директора  
по учебной и научной работе

Подписан: 16:11:2025 20:58:06