УТВЕРЖДАЮ
Зам директора по учебной и научной
работе Новомосковского института РХТУ
им. Д.И. Менделеева
_____ А.В. Овчаров
« ___ » _____ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Биоорганическая химия

Направление подготовки: 18.03.01 «Химическая технология»
Направленность (профиль): Органический профиль

Квалификация: бакалавр
Форма обучения: очная

Новомосковск - 2025

Разработчик:

Доцент кафедры «Химическая технология органических веществ и полимерных материалов» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева
к.х.н., доцент _____ Горохова М.Н.

Аннотация рабочей программы дисциплины приведена в приложении 1.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

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 05.04.2017 г N 301;

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»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) 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 Фундаментальная химия НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 2 семестров.

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 ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины является получение студентами знаний об основах химического строения биологических молекул, в том числе и биополимеров, в составе живых организмов и о совокупности протекающих биохимических процессов.
Задачи дисциплины:
Изучение
истории появления и становления биоорганической химии;
строения углеводов, липидов, белков, нуклеиновых кислот, витаминов, гормонов и ферментов.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Биоорганическая химия» реализуется в рамках вариативной части блока Б1. Модуль дисциплин профиля Химическая технология органических веществ учебного плана ООП. Дисциплина входит в Комплексный модуль по выбору «Химическая технология органических веществ».

Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Физическая химия».

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **профессиональных компетенций и индикаторов 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
Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения технических характеристик новой техники, а также комплекса работ по разработке технологической документации.	Химическое, химико-технологическое производство; Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).	**ПК-1** Способен подбирать, настраивать, обслуживать, готовить к ремонту, эксплуатировать, устранять отклонения от регламентных режимов работы основное технологическое оборудование с учетом требований технической документации. **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-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-2.1** 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.	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 19.002 «Специалист по химической переработке нефти и газа», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19.12.2014 № 926 н, Обобщенная трудовая функция. А. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы. А/02.5. Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок (уровень квалификации - 5).

			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.	

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:
- общие закономерности реакционной способности органических соединений как химическую основу их биологического функционирования,
- биополимеры и их структурные компоненты;

Уметь:
- писать уравнения реакций, характеризующих свойства поли- и гетерофункциональных соединений, участвующих в процессах жизнедеятельности,
- писать формулы биополимеров и их структурных компонентов

Владеть:
-объяснением пространственного строения полипептидов и белков;
-объяснением строения и стереоизомерии углеводов, нуклеотидов, нуклеиновых кислот, липидов, низкомолекулярных биорегуляторов.

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		4
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	*52,2*	*52,2*
Контактная работа, в том числе:	-	-
Лекции	*34*	*34*
Практические занятия (ПЗ)	*18*	*18*
В том числе в форме практической подготовки	*10*	*10*
Самостоятельная работа (всего)	*55,8*	*55,8*
В том числе:		
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)	*1*	*1*
Подготовка к практическим занятиям	*20*	*20*
Проработка лекционного материала	*9,15*	*9,15*
Другие виды самостоятельной работы		
Подготовка к контрольным пунктам	*10*	*10*
Внеаудиторные практические задания	*15,65*	*15,65*

Промежуточная аттестация (**зачет**)	*0,2*	*0,2*
Общая трудоемкость час	**108**	**108**
з.е.	**3**	**3**

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Всего час.		Лекц. час.		Практ. зан. час.		СРС час.
1	Введение	2		2				1
2	Основное положение цитологии	4		4		2		5
3	Аминокислоты и пептиды	6		6		4		10
4	Ферменты и витамины	4		4		2		10,5
5	Углеводы и липиды	6		6		4		10
6	Нуклеиновые кислоты	6		6		4		10
7	Основы биоэнергетики	6		6		2		10
8	*В том числе текущий контроль*	0,2						
	Всего	108		34		18		55,8

6.2. Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Введение. История появления и становления биоорганической химии.	Связь биоорганической химии с органической химией. М.М.Шемякин и Ю.А.Овчинников - основоположники биоорганической химии в нашей стране. Периоды истории развития
2.	Микробная, животная и растительные клетки	Элементы теории клеточного строения. Клеточные органеллы, их строение и функции: ядро, цитоплазма (митохондрии, лизосомы, эндоплазматический ретикулум), клеточная мембрана.
3.	α-Аминокислоты. Химические свойства. Строение и синтез пептидов.	Классификация. Медико-биологическое значение α-аминокислот. Стереоизомерия. Расщепление рацематов. Кислотно-основные свойства Качественные реакции. Биологически важные химические реакции (трансаминирование, перенос аминогруппы, окислительное дезаминирование. Ди,-три-и тетрапептиды). Пептидные гормоны. Аминокислоты как лекарственные вещества.
4	Белки. Структуры и функции.	Первичная структура белков. Вторичная структура белков (α-спираль, β-структура, супервторичные структуры). Третичная структура белков. Четвертичная структура. Биологические функции белков. Денатурация белков. Белки в промышленности и медицине.
5	Ферменты и витамины.	Свойства ферментов. Строение ферментов. Активные центры ферментов. Классификация и номенклатура ферментов. Принципы ферментивного катализа. Регуляция активности ферментов. Применение ферментов. Общая характеристика. Иммобилизованные ферменты. Применение ферментов в производственных процессах. Коферменты и кофакторы. Витамины: определение и классификация. Строение витаминов и их роль в ферментативных реакциях и в обменных процессах.
6	Углеводы. Строение и функции. Липиды.	Строение и стереоизомерия моносахаридов.Таутомерия Д-глюкозы. Химические свойства. Восстанавливающие дисахариды. Невосстанавливающие дисахариды. Гомополисахариды. Гетерополисахариды. Структурные компоненты липидов. Простые липиды. Сложные липиды. Свойства липидов.
7	Нуклеиновые кислоты	Нуклеиновые основания. Пространственное строение нуклеозидов. Структура нуклеиновых кислот. Нуклеозидполифосфаты. Никотинамиднуклеотиды
8	Основы биоэнергетики	Общая характеристика. Биологическое окисление. Окислительное фосфорилирование.

		Свободное окисление.

7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Разделы							
		1	2	3	4	5	6	7	8
	Знать:								
1	-общие закономерности реакционной способности органических соединений как химическую основу их биологического функционирования	+	+	+	+	+	+	+	+
2	-биополимеры и их структурные компоненты;	+	+	+	+	+	+	+	+
3	- строение и функции клетки и клеточных органелл;		+						
4	- основные классы биоорганических соединений, строение, физические и химические свойства представителей этих классов, методы их выделения из природных источников;	+	+	+	+	+	+	+	+
5	- основные пути обмена веществ и энергии в организме.			+	+	+	+	+	+
	Уметь:								
1	-писать уравнения реакций, характеризующих свойства поли- и гетерофункциональных	+	+	+	+	+	+	+	+
2	-писать формулы биополимеров и их структурных компонентов	+	+	+	+	+	+	+	+
3	- писать биохимические реакции по обмену липидов, белков и аминокислот;			+	+		+		
4	- химически идентифицировать и устанавливать структуру биологически важных соединений;	+	+	+	+	+	+	+	
5	. самостоятельно работать с учебной, справочной и научной литературой для решения теоретических и практических задач по биоорганической химии.	+	+	+	+	+	+	+	
	Владеть:								
1	--объяснением пространственного строения полипептидов и белков;	+	+	+	+	+	+	+	+
2	-объяснением строения и стереоизомерии углеводов, нуклеотидов, нуклеиновых кислот, липидов, низкомолекулярных биорегуляторов.	+	+	+	+	+	+	+	+

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Разделы								
		1	2	3	4	5	6	7	8	
ПК-5 Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу	**ПК-5.2** Готов изучать научно-техническую информацию, отечественный и		+	+	+	+	+	+	+	

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	зарубежный опыт по тематике исследования, 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	+								

8. Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость час.	в т.ч. в форме практ. подг.
1	2	Основные положения цитологии	2	1
2	3	Аминокислоты и пептиды	4	2
3	5	Ферменты и витамины	2	2
4	6	Углеводы и липиды	4	2
5	7	Нуклеиновые кислоты	4	2
6	8	Основы биоэнергетики	2	1
		Итого	18	10

Примерная тематика рефератов

1. Гетерофункциональные производные бензола как лекарственные средства;
2. Бициклические гетероциклы;
3. Пространственное строение полипептидов и белков;
4. Гетерополисахариды;
5. Структура нуклеиновых кислот;
6. Гомополисахариды;
7. Структурные компоненты липидов;
8. Свойства липидов и их структурных компонентов;
9. Терпены;
10. Алкалоиды.

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, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базахWeb of Science, Scopus, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике

дисциплины;

- индивидуальную работу с лекционным материалом;

- решение практических заданий (домашняя работа) с последующей проверкой правильности выполнения преподавателем;

- подготовку к контрольным пунктам по материалу лекционного курса,

сдачу тестов на компьютере

- выполнение индивидуальных заданий.

- подготовку к сдаче зачета 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.

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, ролевых игр, тренингов, 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);

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

Лабораторные работы не предусмотрены

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 (раздел 5.8);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность расчета лабораторной работы;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы.

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 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 практических занятий

Цель практических занятий – углубление, расширение, детализация знаний, полученных на лекциях в обобщенной форме, содействие выработке умений использовать теоретический материал для решения практических задач в области изучаемой дисциплины и навыков, необходимых для формирования компетенций по дисциплине.

Следует организовывать практическое занятие так, чтобы студенты постоянно ощущали рост сложности выполняемых заданий, испытывали положительные эмоции от переживания собственного успеха в учении, были заняты напряженной творческой работой, поисками правильных и точных решений. Большое значение имеют индивидуальный подход и продуктивное педагогическое общение. Обучаемые должны получить возможность раскрыть и проявить свои способности, свой личностный потенциал. Поэтому при разработке заданий и плана занятий преподаватель должен учитывать уровень подготовки и интересы каждого студента группы, выступая в роли консультанта и не подавляя самостоятельности и инициативы студентов.

Управление группой должно обеспечивать: быстрый контакт со студентами, уверенное (но подтверждаемое высоким интеллектом и способностью ответить на любой вопрос) поведение в группе, разумное и справедливое взаимодействие со студентами.

Необходимо планировать и осуществлять на практических занятиях решение задач, базирующихся на узловых вопросах теоретического материала и непосредственно связанных с практическими задачами и изучаемой дисциплины и направления обучения студентов. Особое внимание необходимо обращать на задачи, которые будут иметь в дальнейшем широкое использование.

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 занятиям

Цель практических занятий – углубление, расширение, детализация знаний, полученных на лекциях в обобщенной форме, содействие выработке умений использовать теоретический материал для решения практических задач в области изучаемой дисциплины и навыков, необходимых для формирования компетенций по дисциплине.

Студентам следует:

- проводить предварительную подготовку к практическому занятию, просматривая конспекты лекций, рекомендованную литературу, Интернет-ресурсы;
- приносить с собой рекомендованную преподавателем к конкретному занятию литературу;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в ходе самостоятельной работы;
- соотносить теоретический материал с современным состоянием дел, так как в содержании предмета могут появиться изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;
- доводить каждое задание до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций);
- в случае затруднений обращаться к преподавателю;
- в ходе устного опроса не отвлекаться, давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов.

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.

11.9. 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.

12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
1..Комов В.П., Шведова В.П. Биохимия.-М,: Дрофа, 2006. - 640 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
2.Основы биохимии и биотехнологии. Учебно-методическое пособие для студентов дневного отделения направления подготовки 18.03.01 «Химическая технология», профиля подготовки «Химическая технология органических веществ». НИ РХТУ им. Д.И.Менделеева. ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И.Менделеева, Новомосковский институт (филиал): Сост. Горохова М.Н., Маклаков С.А., Новомосковск, 2021.- 116 с., тираж 50 экз.	Библиотека НИ РХТУ	да

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Д-1.Румянцев Е.В., Антина Е.В., Чистяков Ю.В.Химические основы жизни.- М,: Химия, Колосс, 2007.-560 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Иллюстративный материал к лекциям

Презентации к лекциям

12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

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

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

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 20.06.2025).

2. Библиотека НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Режим доступа: http://www.nirhtu.ru/administration/library/elibrary.html. (дата обращения: 20.06.2025).

3. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://docs.cntd.ru/(дата обращения: 20.06.2025).

4. Физика, химия, математика студентам и школьникам Образовательный проект А.Н. Варгина http://www.ph4s.ru/book_him_polimer.html (дата обращения 20.06.2025)

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения практики:

- Электронно-библиотечная система «Лань»

Договор № 33.03-Р-2.7-9193/2025 от 18.07.2025 г

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

компьютерные презентации интерактивных лекций

банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины;

банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины.

- информационно-методические материалы: учебные и методические пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса;

- электронные образовательные ресурсы: учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде.

Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов к разделам лекционного курса.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Ноутбук hp 4,2 ГГц, с оперативной памятью 8 Мбайт, жестким диском 1 Тбайт 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, экран.

13.2. Программное обеспечение

1. Операционная система (MS Windows, MS Access, MS Visual Studio, MS Office 365A1, действует бессрочная лицензия по подписке Azure Dev Tools for Teaching (бывш. Microsoft Imagine Premium) ИД пользователя: 000340011208DF77, идентификатор подписки: a936248f-3805-4c6a-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914, ИД учетной записи: Novomoskovsk Institute (branch) of the Federal state budgetary educational institution of higher education “Dmitry Mendeleev University of Chemical Technology of Russia”.
2. Табличный процессор (LibreOffice Calc) распространяется под лицензией LGPLv3
3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
4. Архиватор Zip (public domain)
5. Adobe Acrobat Reader - ПО Acrobat Reader DC и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html)
6. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

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.

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 и аудитория для проведения практических занятий, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 355	Комплекты учебной мебели (столы, стулья, меловая доска), учебно-наглядные пособия (периодическая система Д.И. Менделеева) Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 386)	Приспособлено*

(корпус 5) г. Новомосковск , ул..Дружбы, д. 8б.		
Аудитория для самостоятельной работы студентов 390 и учебный класс 386 (корпус 5) г. Новомосковск , ул..Дружбы, д. 8б.	6 ПК, объединенных в локальную сеть с необходимым программным обеспечением и доступом к сети Интернет, ЭБС и системе управления учебным процессом Moodle , 2 принтера, сканер, ксерокс, комплект презентационного оборудования) для выполнения индивидуальных заданий и тестирования	Приспособлено*

* Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья есть возможность проводить лекционные занятия и занятия семинарского типа 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

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	**Основные показатели оценки**	**Формы и методы контроля и оценки**
Раздел 1 Введение. История появления и становления биоорганической химии	*Знает* - химический состав и строения веществ, содержащихся в живых организмах; *Умеет* - самостоятельно работать с учебной, справочной и научной литературой для решения теоретических и практических задач по биоорганической химии. *Владеет* - способами ориентации в профессиональных источниках информации**.**	
Раздел 2 Микробная, животная и растительные клетки	*Знает* - Элементы теории клеточного строения и функции органелл -Различия растительной и животной клетки *Умеет* -рисовать органеллы *Владеет* -знаниями по строению клетки, функциями основных органелл	Оценка за контрольную работу №1 Итоговое тестирование
Раздел 3 α-Аминокислоты. Химические свойства. Строение и синтез пептидов	*Знает* - Структуру и классификацию протеиногенных аминокислот - Применение аминокислот как лекарственных веществ. *Умеет* - определять полярность аминокислот - писать реакции химических свойств аминокислот *Владеет* -знаниями по структуре и свойствам аминокислот	Оценка за коллоквиум №1. Итоговое тестирование
Раздел 4 Белки. Структуры и функции.	*Знает* - строение и функции белков; - применение белков в промышленности имедицине. *Умеет* - писать пептиды и называть их *Владеет* -знаниями по строению и функциям белков	Оценка за коллоквиум №1. Итоговое тестирование
Раздел 5 Ферменты и витамины.	*Знает* - Свойства ферментов. Строение ферментов. Активные центры ферментов. Классификацию и номенклатуру ферментов. Принципы ферментивного катализа; - Строение витаминов и их роль в ферментативных реакциях и в обменных процессах. *Умеет* - химически идентифицировать и устанавливать структуру ферментов и витаминов *Владеет* -знаниями построению и свойствам витаминов и ферментов	Одна из тем рефератов
Раздел 6 Углеводы. Строение и функции. Липиды.	*Знает* - Функции углеводов, строение и химические свойства; - Фотосинтез углеводов. -Функции липидов, их строение и химические свойства *Умеет* - писать строение и наиболее важные реакции углеводов. -писать молекулы триглециридов, их химические свойства	Оценка за коллоквиум №2. Итоговое тестирование

	Владеет -знаниями по свойствам и способам получения углеводов; - -знаниями по свойствам и способам получения липидов	
Раздел 7 Нуклеиновые кислоты	*Знает* -Биологическое значение нуклеиновых кислот. - ДНК и РНК. Нуклеотиды, строение и функции -Синтез РНК (трансляция) *Умеет* - Писать нуклеотиды -расшифровывать генетический код *Владеет* -знаниями по строению и функциям ДНК, РНК;	Индивидуальное задание. Итоговое тестирование
Раздел 8 Основы биоэнергетики	*Знает* - основные пути обмена веществ и энергии в организме; Умеет - писать биохимические реакции по обмену веществ в живых организмах; *Владеет* - знаниями о закономерностях развития органического мира и химических основах биорегуляции организмов;	Итоговое тестирование

Аннотация
рабочей программы дисциплины
Биоорганическая химия

1. Общая трудоемкость: 3 з.е. / 108 ак. час.
Дневное отделение: Контактная работа 52,2 час., из них лекции- 34ч., практические занятия -18ч., Самостоятельная работа студента -55,8 ч.
Заочное отделение: Контактная работа 8,2 час, из них лекции- 4 ч., практические занятия -4ч., Самостоятельная работа студента -96ч., контроль- 3,8 ч.
Формы промежуточного контроля: зачет

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Биоорганическая химия» реализуется в рамках вариативной части блока Б1 Модуль дисциплин профиля «Химическая технология органических веществ» учебного плана ООП. Дисциплина входит в Комплексный модуль по выбору «Химическая технология органических веществ».

Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Физическая химия».

3. Цель изучения дисциплины

Целью изучения дисциплины является получение студентами знаний об основах химического строения биологических молекул, в том числе и биополимеров, в составе живых организмов и о совокупности протекающих биохимических процессов.
Задачи дисциплины:
Изучение
истории появления и становления биоорганической химии;
строения углеводов, липидов, белков, нуклеиновых кислот, витаминов, гормонов и ферментов

4. Содержание дисциплины

Модуль 1. Введение. История появления и становления биоорганической химии.
Модуль 2. Микробная, животная и растительные клетки.
Модуль 3. α-Аминокислоты. Химические свойства. Строение и синтез пептидов.
Модуль 4. Белки. Структуры и функции.
Модуль 5. Ферменты и витамины.
Модуль 6. Углеводы. Строение и функции. Липиды.
Модуль 7. Нуклеиновые кислоты.
Модуль 8. Основы биоэнергетики.

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

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующим результатом обучения по дисциплине:

Код и наименование профессиональной компетенции выпускника	Код и наименование индикаторов достижений профессиональных компетенций	Содержание компетенции (результаты освоения ООП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

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-5.2	Готов изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ	Знать: - отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования Уметь: - подготовить документацию, проекты и планы программ проведения отдельных этапов работ Владеть: - способами ориентации в профессиональных источниках информации.
	ПК-5.3	Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	Знать: - свойства химических элементов, соединений и материалов - строение и функции клетки и клеточных органелл; - основные классы биоорганических соединений, строение, физические и химические свойства представителей этих классов, методы их выделения из природных источников; - основные пути обмена веществ и энергии в организме. Уметь: - решать задачи профессиональной деятельности - писать биохимические реакции по обмену липидов, белков и аминокислот; - химически идентифицировать и устанавливать структуру биологически важных соединений; -самостоятельно работать с учебной, справочной и научной литературой для решения теоретических и практических задач по биоорганической химии. Владеть: - необходимыми навыками в решении вопросов, касающихся профессиональной деятельности - знаниями о закономерностях развития органического мира и химических основах биорегуляции организмов.

6.Виды учебной работы и их объём

Семестр 4

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		4
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	*52,2*	*52,2*
Контактная работа, в том числе:	-	-
Лекции	*34*	*34*
Практические занятия (ПЗ)	*18*	*18*
В том числе в форме практической подготовки	*10*	*10*
Самостоятельная работа (всего)	*55,8*	*55,8*
В том числе:		
Контактная самостоятельная работа (групповые	*1*	*1*

консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)		
Подготовка к практическим занятиям	*20*	*20*
Проработка лекционного материала	*9,15*	*9,15*
Другие виды самостоятельной работы		
Подготовка к контрольным пунктам	*10*	*10*
Внеаудиторные практические задания	*15,65*	*15,65*
Промежуточная аттестация (**зачет**)	*0,2*	*0,2*
Общая трудоемкость час	**108**	**108**
з.е.	**3**	**3**

УТВЕРЖДАЮ
Зам директора по учебной и научной
работе Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева
_____ А.В. Овчаров
« ___ » _____ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Химия и технология душистых веществ

Направление подготовки: 18.03.01 «Химическая технология»

Направленность (профиль): Органический профиль

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очная

Новомосковск - 2025

Разработчик:

Доцент кафедры «Химическая технология органических веществ и полимерных материалов» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева
к.х.н., доцент _____ Горохова М.Н.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

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 05.04.2017 г N 301;

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»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) 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 Фундаментальная химия НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 2 семестров.

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 изучение химической природы различных душистых веществ, механизмов их воздействия на человеческий организм, различных методик извлечения из растительного сырья.

Задачи преподавания дисциплины:
- сформировать прочные знания о важнейших природных источниках душистых веществ, методах их извлечения;

- раскрыть основные закономерности свойств душистых веществ различных видов;

- рассмотреть главные области применения душистых веществ.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина по выбору вариативной части ООП дисциплин Б1. Дисциплина входит в Комплексный модуль по выбору «Химическая технология органических веществ». «Химия и технология душистых веществ». Дисциплина базируется на знаниях студентами курсов: «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Физическая химия», «Основы биохимии и биотехнологии», «Химия и технология органических веществ».

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Профессиональные компетенции (ПК) 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
Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения технических характеристик новой техники, а также комплекса работ по разработке технологической документации.	Химическое, химико-технологическое производство; Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического 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-2.1** 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	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 19.002 «Специалист по химической переработке нефти и газа», утвержденный

		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	продукции. **ПК-5.3** Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19.12.2014 № 926 н, Обобщенная трудовая функция. А. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы. А/02.5. Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок (уровень квалификации - 5).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- строение вещества, природу химической связи в различных классах химических соединений, входящих в состав душистых веществ

-способы выделения душистых веществ из растительного сырья

Уметь:

-применять полученные знания и навыки для синтеза и анализа косметических продуктов с использованием эфирных масел;

- составлять душистые композиции;

Владеть:

-информацией для понимания основных технологических процессов в косметической промышленности.

- некоторыми методами анализа и методами получения душистых веществ и косметических средств с их использованием.

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Вид учебной работы	Всего		Семестры	
			8	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72	2	72
Контактная работа - аудиторные занятия:		30,2		30,2
Лекции		20		20
Лабораторные работы (ЛР)		10		10
Самостоятельная работа		41,8		41,8
В том числе:				
Проработка лекционного материала		10		10
Подготовка к лабораторным занятиям		10		10
Другие виды самостоятельной работы				
Реферат		10		10
Выполнение индивидуальных заданий		5		5
Подготовка к зачету		6,5		6,5

Форма контроля: зачет				
Контактная работа - промежуточная аттестация		0,2		0,2

6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Всего	в т.ч. в форме практ. подг.	Лекции	в т.ч. в форме практ. подг.	Прак. зан.	в т.ч. в форме практ. подг.	Лаб. работы	в т.ч. в форме практ. подг.	Сам. работа
1.	Введение Искусство древнее, как мир Основное сырьё, используемое в производстве косметических средств	7		4						5
2.	Косметические средства. Технология получения крема	16		4				5		10
3.	Моющие средства	16		6				3		10
4.	Декоративная косметика. Технология получения пудры, туши и помады. Показатели качества парфюмерно-косметических товаров.	23		6				2		10
	Подготовка к зачету	35,7								6,5
	Контактная работа – промежуточная аттестация	0,2								
	ИТОГО	72		20				10		41,8

6.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Введение Парфюмерно-душистые вещества: основное сырье	Возникновение основных видов косметических средств. Основное сырье для производства – парфюмерно-душистые вещества, спирт и вода. Вспомогательное сырье – красители, фиксаторы запахов. Натуральные душистые вещества. Растительные душистые вещества: листья (мята, эвкалипт, черная смородина), плоды (лимон, апельсин), семена (тмин, кориандр), цветные почки (гвоздика), цветы (роза, жасмин, нарцисс, акация). Сырье животного происхождения – амбра, цибет, мускус, бобровая струя.
2.	Производство парфюмерных товаров. Классификация ассортимента	Основные косметические изделия А) Лосьоны Б) Кремы В) Дезодоранты и аэрозоли Г) Духи и туалетная вода Д) Шампуни Е) Зубные пасты Производство эфирных масел.
3.	Средства по уходу за кожей	Средства косметические: крема, тени, маски, крема для жирной или сухой кожи, для любого типа кожи, для ночного, дневного ухода. Для мужчин: средства для бритья, ухода до и после бритья (кремы, лосьоны, бальзамы, желе после бритья). Средства для ухода за кожей тела: крема, бальзамы, гигиенические помады для губ; крема, лосьоны, гели для рук; средства для ухода за кожей ног. Технологическая схема получения жидкого эмульсионного крема типа масло-вода Косметические защитные средства: крема, лосьон, молочко от загара; группы средств для ухода после загара. Лечебно-профилактические средства: антиперспиранты – вещества уменьшающие потоотделение, средства для укрепления и роста ногтей, для хрупких и расслаивающихся ногтей, соли для принятия ванн, средства против угревой сыпи, перхоти и др. Специальные косметические средства: крема для массажа, депиляторий, отбеливающие средства. Средства очищающие: скрабы, пиллинг-средства – новый вид косметических средств.

4.	Декоративная косметика. Технология получения пудры, туши и помады. Показатели качества парфюмерно-косметических товаров.	1.Пудры 2.Румяна 3.Губная помада 4.Краски для бровей 5. Тени для век 6.Тушь для ресниц 7.Краски для волос 8.Средства для укладки и фиксации причесок 9.Лаки для ногтей Технологическая схема производства губных помад. Технологическая схема производства пудры. Технологическая схема производства туши. Показатели качества парфюмерно-косметических товаров.

6. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	***В результате освоения дисциплины студент должен:***	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
	Знать:				
1	строение вещества, природу химической связи в различных классах химических соединений, входящих в состав косметических средств	+	+	+	+
	Уметь:				
2	применять полученные знания и навыки для синтеза и анализа косметических продуктов;	+	+	+	+
3	осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом	+	+	+	+
	Владеть:				
4	информацией для понимания основных технологических процессов в косметической промышленности	+	+	+	+
5	-навыками расшифровки косметической продукции	+	+	+	+

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

	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
1	**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.	+	+	+	+
2	**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	+	+	+	+

7. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены

7.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине «Химия и технология душистых веществ».

Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1.	3	Технология приготовления антицеллюлитного крема или геля	4
2.	1,2	Изучение состава шампуней и определение их пенообразующей способности	2
3.	1,2	Изготовление духов	2
4.	4	Изготовление блеска для губ	2
	Всего		10

7.3. Тематика курсовых проектов (работ), расчетно-графических работ, рефератов и других видов СРС

Самостоятельная работа	Тематика курсовых проектов (работ), расчетно-графических работ, рефератов и др.
Курсовой проект (работа)	*Не предусмотрен*
Расчетно-графические задания	*Не предусмотрены*
Реферат	1. Природные и синтетические душистые вещества 2. Восприятие запахов человеком 3. CO_2-экстракция 4. Розовое масло 5. Эфирные масла из цветочного сырья 6. Составление парфюмерных композиций 7. История развития парфюмерии 8. Применение эфирных масел в составе лекарственных средств 9. Душистые вещества, относящиеся к классу терпеновых и ароматических альдегидов 10. Душистые вещества, относящиеся к классу терпеновых и ароматических спиртов 11. Эфирные масла как аллергены 12. Фиксаторы запаха 13. Переработка зернового сырья гидродистилляцией 14. Мужская парфюмерия: зеленые, древесные и кожаные ноты аромата 15. Лекарственные растения – источник эфирных масел
Подготовка к практическим занятиям	*Не предусмотрены*
Подготовка презентации и доклада по теме реферата.	Студент работает с дополнительной литературой, а также использует интернет-ресурсы
Выполнение индивидуального задания	предусматривает расшифровку состава и роль каждого компонента какого-либо косметического средства

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, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базахWeb of Science, Scopus, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку индивидуальных заданий по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче зачета и лабораторного практикума 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.

Предполагает индивидуальную работу с лекционным материалом; решение практических заданий (домашняя работа) с последующей проверкой правильности выполнения преподавателем; поиск информации в Интернет; защите лабораторных работ, выполнение индивидуальных заданий.

10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

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

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ 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, ролевых игр, тренингов, 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

Не предусмотрены

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;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

11.6. Курсовая работа

Не предусмотрена

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 органической химии и органического синтеза.

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 в течение двух семестров должен выполнить по индивидуальному графику лабораторные работы, указанные в «маршрутном» листе. Маршрутный лист составляет лектор потока.

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 инструкции по технике безопасности.

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) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, уравнения основной и побочных реакций, механизм основной реакции, описание хода работы, таблицы расчета синтеза и свойств продуктов, схемы установок;

б) знание эксперимента 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 представляет, что и как он будет делать.

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. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы установок выполняются карандашом, все записи делаются ручкой. Оформление работы завершается расчетом выхода продукта.

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

а) результатов работы,

б) теоретических знаний.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачтенной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи с указанием даты: преподавателя за «допуск» и «защита», лаборанта – за «выполнение». После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель в журнале студента делает запись: «Все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнены и защищены», ставит подпись и дату.

9. Журнал преподавателя хранится у лаборанта той лаборатории, в которой эта работа выполняется. Правила ведения журнала преподавателя.

1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.

2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».

3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется «ув».

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

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

2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.

С согласия ведущего преподавателя студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.

3. 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 – зав. кафедрой.

4. 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 курса органической химии. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику лабораторные работы, указанные в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

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 читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит перечень необходимых установок и реактивов, описание хода работы, контрольные вопросы для подготовки к защите работы.

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 или листы формата А4 при оформлении на компьютере) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, уравнения основной и побочных реакций, механизм основной реакции, описание хода работы, таблицы расчета синтеза и свойств продуктов, схемы установок;

б) знание эксперимента 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 представляет, что и как он будет делать;

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. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы установок выполняются карандашом, все записи делаются ручкой. Оформление работы завершается расчетом выхода продукта.

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

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 теоретически (оформление протокола и защита).

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.

12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

	Режим доступа	Обеспеченность
Солдатенков А.Т., Авраменко Г.В. Основы органической химии средств оздоровительной и декоративной косметики: учебное пособие для вузов.- М.: ИКЦ «Академкнига», 2008. – 352 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Солдатенков А.Т., Колядина Н.М., Ле Туан Ань. Основы органической химии душистых веществ для прикладной эстетики и ароматерапии: Учебное пособие для вузов. – М.:ИКЦ «Академкнига», 2006.-240с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература:

	Режим доступа	Обеспеченность
Практикум по технологии косметических средств: Анализ сырья и готовой продукции. Микробиологический контроль. под ред. В.М.	Библиотека НИ РХТУ	Да

Кима, Л.Л. Зильберг, Пучковой – Школа косметических химиков. – 2005. -152с.		

12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Презентации к лекциям
Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Научно-технические журналы:

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/ (дата обращения: 25.05.2025).
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 25.05.2025).
3. Библиотека НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Режим доступа: http://www.nirhtu.ru/administration/library/elibrary.html. (дата обращения: 25.05.2025).

Электронно-библиотечная система «Лань»
Договор № 33.03-Р-2.7-9193/2025 от 18.07.2025 г

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:
банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине ***«Химия и технология душистых веществ»*** 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, аудитория для проведения занятий семинарского типа № 355, 460, Ул.Дружбы №8 корпус №5	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 386)	приспособлено
Лаборатория органической химии № 459 Ул.Дружбы №8 корпус №5	Комплект учебного лабораторного оборудования и химической посуды, столы химические, шкафы вытяжные, мойки, приборы: сушильный шкаф, термостаты, дистиллятор ДЭМ-20, весы электронные, прибор для определения температуры плавления, рефрактометр, установка для вакуумного фильтрования, ректификационная установка, установка для перегонки под вакуумом, стеклянная и фарфоровая химическая посуда, химические реактивы	приспособлено
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 386)	приспособлено

Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд.386)	приспособлено
Аудитория для самостоятельной работы студентов	ПК Pentium 2,6 ГГц с оперативной памятью2 Гбайт и памятью на жестком диске 500 Гбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 386 Принтер лазерный Сканер	приспособлено
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Учебные столы, шкафы, стулья, доска Средства (приборы, стенды), необходимые для проведения профилактического обслуживания учебного оборудования	приспособлено

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

Ноутбук Acer 2,2 ГГц, с оперативной памятью 2 Гбайт, жестким диском 160 Гбайт 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 BenQ “MX 503”
Экран Lumien Eco View
Сканер CanoScan 4400F

13.2. Программное обеспечение

Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа

1. Операционная система (MS Windows, MS Access, MS Visual Studio, MS Office 365A1, действует бессрочная лицензия по подписке Azure Dev Tools for Teaching (бывш. Microsoft Imagine Premium) ИД пользователя: 000340011208DF77, идентификатор подписки: a936248f-3805-4c6a-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914, ИД учетной записи: Novomoskovsk Institute (branch) of the Federal state budgetary educational institution of higher education “Dmitry Mendeleev University of Chemical Technology of Russia”.
2. Текстовый редактор (LibreOffice Writer) (распространяется под лицензией LGPLv3)
3. Табличный процессор (LibreOffice Calc) распространяется под лицензией LGPLv3
4. Редактор презентаций (LibreOffice Impress) (распространяется под лицензией LGPLv3)
5. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
6. Архиватор Zip (public domain)
7. Adobe Acrobat Reader - ПО Acrobat Reader DC и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html)
8. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))
9. ChemSketch v.12.01 (распространяется под лицензией Freeware)

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Введение Парфюмерно-душистые вещества: основное сырье	**Знает:** -строение вещества, природу химической связи в различных классах химических соединений, входящих в состав душистых веществ **Умеет:** -применять полученные знания и навыки для синтеза и анализа косметических продуктов с использованием эфирных масел; **Владеет**:	**Текущий контроль** *Оценивание уровня знаний:* – оценка устного опроса на всех видах занятий *Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:* – оценка за тесты – оценка за лабораторный практикум – оценка реферата и

	- некоторыми методами анализа и методами получения душистых веществ и косметических средств с их использованием;	индивидуального задания. **Промежуточная аттестация** оценивание уровня сформированности компетенций на зачете
Раздел 2. Производство парфюмерных товаров. Классификация ассортимента	**Знает:** -строение вещества, природу химической связи в различных классах химических соединений, входящих в состав душистых веществ -способы выделения душистых веществ из растительного сырья **Умеет:** -применять полученные знания и навыки для синтеза и анализа косметических продуктов с использованием эфирных масел; - составлять душистые композиции; **Владеет**: -информацией для понимания основных технологических процессов в косметической промышленности. - некоторыми методами анализа и методами получения душистых веществ и косметических средств с их использованием;	**Текущий контроль** *Оценивание уровня знаний:* – оценка устного опроса на всех видах занятий *Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:* – оценка за тесты – оценка за лабораторный практикум -оценка реферата и индивидуального задания **Промежуточная аттестация** оценивание уровня сформированности компетенций на зачете
Раздел 3. Моющие средства	**Знает:** -строение вещества, природу химической связи в различных классах химических соединений. **Умеет:** -применять полученные знания и навыки для синтеза и анализа косметических продуктов с использованием эфирных масел; - составлять душистые композиции; **Владеет**: -информацией для понимания основных технологических процессов в косметической промышленности.	**Текущий контроль** *Оценивание уровня знаний:* – оценка устного опроса на всех видах занятий *Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:* – оценка за тесты – оценка за лабораторный практикум – оценка реферата и индивидуального задания. **Промежуточная аттестация** оценивание уровня сформированности компетенций на зачете
Раздел 4. Декоративная косметика. Технология получения пудры, туши и помады. Показатели качества парфюмерно-косметических товаров.	**Знает:** -строение вещества, природу химической связи в различных классах химических соединений; -показатели качества парфюмерно-косметических товаров **Умеет:** -применять полученные знания и навыки для синтеза и анализа косметических продуктов; **Владеет**: -информацией для понимания основных технологических процессов в косметической промышленности.	**Текущий контроль** *Оценивание уровня знаний:* – оценка устного опроса на всех видах занятий *Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:* – оценка за тесты – оценка за лабораторный практикум -оценка реферата и индивидуального задания **Промежуточная аттестация** оценивание уровня сформированности компетенций на зачете

Приложение 1

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины

Химия и технология душистых веществ

1. **Общая трудоемкость:** 2 з.е. / 72 ак. час. Форм промежуточного контроля: зачет.
2. **Дневное отделение:** Контактная работа 30,2 ч., из них лекции- 20 ч., лабораторные работы – 10 ч. Самостоятельная работа студента -41,8 ч.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина по выбору вариативной части ООП дисциплин Б1. Дисциплина входит в Комплексный модуль по выбору «Химическая технология органических веществ». Дисциплина «Химия и технология душистых веществ» базируется на знаниях студентами курсов: «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Физическая химия», «Основы биохимии и биотехнологии», «Химия и технология органических веществ»

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является изучение химической природы различных душистых веществ, механизмов их воздействия на человеческий организм, различных методик извлечения из растительного сырья.

Задачи преподавания дисциплины:
- сформировать прочные знания о важнейших природных источниках душистых веществ, методах их извлечения;

- раскрыть основные закономерности свойств душистых веществ различных видов;

- рассмотреть главные области применения душистых веществ.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Введение. Парфюмерно-душистые вещества: основное сырье.

Модуль 2. Производство парфюмерных товаров. Классификация ассортимента.
Модуль 3. Моющие средства
Модуль 4. Декоративная косметика. Технология получения пудры, туши и помады.
Показатели качества парфюмерно-косметических товаров.

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

Формируемые компетенции	Индикаторы 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. **ПК-5.3**

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

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- строение вещества, природу химической связи в различных классах химических соединений, входящих в состав душистых веществ

-способы выделения душистых веществ из растительного сырья

Уметь:

-применять полученные знания и навыки для синтеза и анализа косметических продуктов с использованием эфирных масел;

- составлять душистые композиции;

Владеть:

-информацией для понимания основных технологических процессов в косметической промышленности.

- некоторыми методами анализа и методами получения душистых веществ и косметических средств с их использованием.

6. Виды учебной работы и их объем

Семестр 8

Вид учебной работы	Всего		Семестры	
			8	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72	2	72
Контактная работа - аудиторные занятия:		30,2		30,2
Лекции		20		20
Лабораторные работы (ЛР)		10		10
Самостоятельная работа		41,8		41,8
В том числе:				
Проработка лекционного материала		10		10
Подготовка к лабораторным занятиям		10		10
Другие виды самостоятельной работы				
Реферат		10		10
Выполнение индивидуальных заданий		5		5
Подготовка к зачету		6,5		6,5
Форма контроля: зачет				
Контактная работа - промежуточная аттестация		0,2		0,2

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

«Нанотехнология и её использование в технологии основного органического и нефтехимического синтеза»

Направление подготовки: 18.03.01 «Химическая технология»

Направленность (профиль): Органический профиль

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очная

Новомосковск - 2025

Разработчик:

Доцент кафедры «Химическая технология органических веществ и полимерных материалов» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева
к.х.н., доцент _____ Балашова Р.В.

Аннотация рабочей программы дисциплины приведена в приложении 1.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

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 05.04.2017 г N 301;

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»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) 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 Фундаментальная химия НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 2 семестров.

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 ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель изучения дисциплины: формирование у студентов глубоких знаний в области нанотехнологии и её применения в технологии основного органического и нефтехимического синтеза.

Задачи дисциплины:

- изучение современных направлений и перспектив развития нанохимии и нанотехнологии;
- изучение базовых положений физико-химии наночастиц, наноструктурированных материалов, их компонентов и комплексов, применяющихся в современной технологии.
- углубление представлений студентов об основных принципах применения нанотехнологий в химической отрасли;
- разработки новых и совершенствования известных технологий.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина входит в Комплексный модуль по выбору «Химическая технология органических веществ». Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Физика, Общая и неорганическая химия, Органическая химия, Аналитическая химия, Общая химическая технология, Коллоидная химия, Химические ректоры, Материаловедение и защита от коррозии, Теория химико-технологических процессов, Химия и технология органических веществ.

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов 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
Профессиональные навыки .	Химическое, химико-технологическое производство; Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).	**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-5.2** Готов изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, 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	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 19.002 «Специалист по химической переработке нефти и гаща», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19.12.2014 № 926 н, Обобщенная трудовая функция. А. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы. А/02.5. Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок (уровень квалификации - 5).

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по нанотехнологии и её использованию в ТООС;

-о природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире/

Умет ь:

- использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по нанотехнологии и её использованию в ТООС;
- использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире.

Владет ь:

-научно-технической информацией, отечественным и зарубежным опытом по нанотехнологии и её использованию в ТООС

- знаниями о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире.

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры ак. час
		7
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	*30,2*	*30,2*
Контактная работа, в том числе:	-	-
Лекции	*20*	*20*
Практические занятия (ПЗ)	*10*	*10*
Контактная работа (**зачет**)	*0,2*	*0,2*
Самостоятельная работа (всего)	*41,8*	*41,8*
В том числе:	-	-
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)	*2*	*2*
Подготовка к практическим занятиям	*12*	*12*
Проработка лекционного материала	*10*	*10*
Другие виды самостоятельной работы	-	-
Подготовка к контрольным пунктам	*17,8*	*17,8*
Общая трудоемкость час	**72**	**72**
з.е.	**2**	**2**

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

		ак. часов						
№ п/п	**Раздел дисциплины**	**Всего**	**в т.ч. в форме практ. подг.**	**Лекции**	**в т.ч. в форме практ. подг.**	**Прак. зан.**	**в т.ч. в форме практ. подг.**	**Сам. работа**
1.	**Раздел 1.** Предмет и задачи дисциплины	7	3	2	2	1	1	4
2.	**Раздел 2.** Технологии формирования наноструктур.	10	4	3	3	2	2	5
3.	**Раздел 3.** Методы исследования наноструктур.	16	6	4	4	2	2	10
4.	**Раздел 4.** Применение нанотехнологий в технологии основного органического и нефтехимического синтеза	18,8	8	5	5	3	3	10,8
5.	**Раздел 5.** Нанотехнологии и перспективы	20	8	6	6	2	2	12
6.	*В том числе текущий контроль*	0,2	0,2					
	ИТОГО	72	30,2	20	20	10	10	41,8

6.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Предмет и задачи дисциплины	Задачи дисциплины «Нанотехнология и её применение в технологии основного органического и нефтехимического синтеза». Термины и определения. Исторические аспекты. Виды наноструктур.
2.	Технологии формирования наноструктур.	Фулереновая дуга. Газофазный метод. Каталитическое разложение углеводородов. Порошковая технология. Интенсивная пластическая деформация. Кристаллизация из аморфного состояния. Пленочная технология.
3.	Методы исследования наноструктур.	Сканирующая зондовая микроскопия. Сканирующий туннельный микроскоп. Атомно-силовой микроскоп. Ближнепольный оптический лазерный силовой микроскоп. Нанотехнологическое оборудование «УМКА».и т.д.
4	Применение нанотехнологий в технологии основного органического и нефтехимического синтеза	Антидымная добавка. Металлосодержащие добавки. Ремонтно-восстановительные препараты и т.д. Создание устойчивых дисперсий наноразмерных частиц в моторных и трансмиссионных маслах. Кондиционеры металла. Рекондиционеры. Защитные присадки. Восстановительные присадки. Каталитические наночастицы в производстве органических веществ. Нанотехнология в полимеризации. Нанотехнология в нефтяной промышленности
5	Нанотехнологии и перспективы	Нанотехнология обещает большие возможности при разработке новых материалов, совершенствование связи, развитии биотехнологии, микроэлектроники, энергетики и вооружений.

7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Разделы				
		1	2	3	4	5
	Знать:					
1	- научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по нанотехнологии и её использованию в ТООС;	+	+	+	+	+
2	-о природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире.	+	+	+	+	+
	Уметь:					
3	- использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по нанотехнологии и её использованию в ТООС;	+	+	+	+	+
4	- использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире.	+	+	+	+	+
	Владеть:					
5	-научно-технической информацией, отечественным и зарубежным опытом по нанотехнологии и её использованию в ТООС	+	+	+	+	+
6	- знаниями о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире.	+	+	+	+	+

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Разделы				
		1	2	3	4	5
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	**ПК-5.2** Готов изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ **ПК-5.3**	+	+	+	+	+

осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ.	Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности						

8. Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость час.	в т.ч. в форме практ. подг.
1	1	**Раздел 1.** Предмет и задачи дисциплины	1	1
2	2	**Раздел 2.** Технологии формирования наноструктур.	2	2
3	3	**Раздел 3.** Методы исследования наноструктур.	2	2
4	4	**Раздел 4.** Применение нанотехнологий в технологии основного органического и нефтехимического синтеза	3	3
5	5	**Раздел 5.** Нанотехнологии и перспективы	2	2
		Итого	10	10

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, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базахWeb of Science, Scopus, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- 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 сдаче зачета

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, ролевых игр, тренингов, 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);

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

Лабораторные работы не предусмотрены

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 (раздел 5.8);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность расчета лабораторной 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 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 практических занятий

Цель практических занятий – углубление, расширение, детализация знаний, полученных на лекциях в обобщенной форме, содействие выработке умений использовать теоретический материал для решения практических задач в области изучаемой дисциплины и навыков, необходимых для формирования компетенций по дисциплине.

Следует организовывать практическое занятие так, чтобы студенты постоянно ощущали рост сложности выполняемых заданий, испытывали положительные эмоции от переживания собственного успеха в учении, были заняты напряженной творческой работой, поисками правильных и точных решений. Большое значение имеют индивидуальный подход и продуктивное педагогическое общение. Обучаемые должны получить возможность раскрыть и проявить свои способности, свой личностный потенциал. Поэтому при разработке заданий и плана занятий преподаватель должен учитывать уровень подготовки и интересы каждого студента группы, выступая в роли консультанта и не подавляя самостоятельности и инициативы студентов.

Управление группой должно обеспечивать: быстрый контакт со студентами, уверенное (но подтверждаемое высоким интеллектом и способностью ответить на любой вопрос) поведение в группе, разумное и справедливое взаимодействие со студентами.

Необходимо планировать и осуществлять на практических занятиях решение задач, базирующихся на узловых вопросах теоретического материала и непосредственно связанных с практическими задачами и изучаемой дисциплины и направления обучения студентов. Особое внимание необходимо обращать на задачи, которые будут иметь в дальнейшем широкое использование.

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 занятиям

Цель практических занятий – углубление, расширение, детализация знаний, полученных на лекциях в обобщенной форме, содействие выработке умений использовать теоретический материал для решения практических задач в области изучаемой дисциплины и навыков, необходимых для формирования компетенций по дисциплине.

Студентам следует:

- проводить предварительную подготовку к практическому занятию, просматривая конспекты лекций, рекомендованную литературу, Интернет-ресурсы;
- приносить с собой рекомендованную преподавателем к конкретному занятию литературу;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в ходе самостоятельной работы;
- соотносить теоретический материал с современным состоянием дел, так как в содержании предмета могут появиться изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;
- доводить каждое задание до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций);
- в случае затруднений обращаться к преподавателю;
- в ходе устного опроса не отвлекаться, давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов.

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 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.

12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
1 Лебедев Н.Н. Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза, 4-е изд. - М.: Альянс, 2013. – 589 с.	Библиотека НИ РХТУ	да
2. Пул Ч., Оуэнс Ф. Нанотехнологии. – М.: Техносфера, 2009. – 336 с.	Библиотека НИ РХТУ	да

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
1.Абрамян А.А., Балабанов В.И., Беклемешов В.И. и др. Основы прикладной нанотехнологии. - М.: МАГИСТР-ПРЕСС,2007.-208с.	Библиотека НИ РХТУ	да
2. Гусев А.И. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии [Текст] / А.И. .Гусев .	Система поддержки учебных курсов «Moodle»	да

12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Иллюстративный материал к лекциям

Презентации к лекциям

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

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

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

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 20.06.2022).

2. Библиотека НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Режим доступа: http://www.nirhtu.ru/administration/library/elibrary.html. (дата обращения: 20.06.2022).

3. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://docs.cntd.ru/(дата обращения: 20.06.2022).

4. Физика, химия, математика студентам и школьникам Образовательный проект А.Н. Варгина http://www.ph4s.ru/book_him_polimer.html (дата обращения 26.06.2022)

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения практики:

- **Электронно-библиотечная система «Лань»**

Договор № 33.03-Р-2.7-9193/2025 от 18.07.2025 г.
Доступ только для зарегистрированных пользователей.

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

компьютерные презентации интерактивных лекций

банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины;

банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины.

- информационно-методические материалы: учебные и методические пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса;

- электронные образовательные ресурсы: учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде.

Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов к разделам лекционного курса.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Ноутбук hp 4,2 ГГц, с оперативной памятью 8 Мбайт, жестким диском 1 Тбайт 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, экран.

13.2. Программное обеспечение

1. Операционная система (MS Windows, MS Access, MS Visual Studio, MS Office 365A1, действует бессрочная лицензия по подписке Azure Dev Tools for Teaching (бывш. Microsoft Imagine Premium) ИД пользователя: 000340011208DF77, идентификатор подписки: a936248f-3805-4c6a-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914, ИД учетной записи: Novomoskovsk Institute (branch) of the Federal state budgetary educational institution of higher education “Dmitry Mendeleev University of Chemical Technology of Russia”.
2. Табличный процессор (LibreOffice Calc) распространяется под лицензией LGPLv3
3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
4. Архиватор Zip (public domain)
5. Adobe Acrobat Reader - ПО Acrobat Reader DC и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html)
6. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

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.

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 и аудитория для проведения практических занятий, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 460 (корпус 5) г. Новомосковск , ул..Дружбы, д. 8б.	Комплекты учебной мебели (столы, стулья, меловая доска), учебно-наглядные пособия (периодическая система Д.И. Менделеева) Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 386)	Приспособлено*
Аудитория для самостоятельной работы студентов 390 и учебный класс 386 (корпус 5) г. Новомосковск , ул..Дружбы, д. 8б.	6 ПК, объединенных в локальную сеть с необходимым программным обеспечением и доступом к сети Интернет, ЭБС и системе управления учебным процессом Moodle , 2 принтера, сканер, ксерокс, комплект презентационного оборудования) для выполнения индивидуальных заданий и тестирования	Приспособлено*

* Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья есть возможность проводить лекционные занятия и занятия семинарского типа 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

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	**Основные показатели оценки**	**Формы и методы контроля и оценки**
Раздел 1. Предмет и задачи дисциплины	*Знает* - научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по нанотехнологии и её использованию в ТООС; -о природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире. *Умеет* - использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по нанотехнологии и её использованию в ТООС; - использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире. *Владеет* -научно-технической информацией, отечественным и зарубежным опытом по нанотехнологии и её использованию в ТООС - знаниями о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире.	Оценка за контрольную работу №1 Итоговое тестирование
Раздел 2. Технологии формирования наноструктур.	*Знает* - научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по нанотехнологии и её использованию в ТООС; -о природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире/ *Умеет* - использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по нанотехнологии и её использованию в ТООС; - использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире. *Владеет* -научно-технической информацией, отечественным и зарубежным опытом по нанотехнологии и её использованию в ТООС - знаниями о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире.	Оценка за контрольную работу №1 Итоговое тестирование
Раздел 3. Методы исследования наноструктур.	*Знает* - научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по нанотехнологии и её использованию в ТООС; -о природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире/ *Умеет*	Оценка за контрольную работу №1. Итоговое тестирование

	- использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по нанотехнологии и её использованию в ТООС; - использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире. *Владеет* -научно-технической информацией, отечественным и зарубежным опытом по нанотехнологии и её использованию в ТООС - знаниями о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире.	
Раздел 4. Применение нанотехнологий в технологии основного органического и нефтехимического синтеза	*Знает* - научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по нанотехнологии и её использованию в ТООС; -о природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире/ *Умеет* - использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по нанотехнологии и её использованию в ТООС; - использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире. *Владеет* -научно-технической информацией, отечественным и зарубежным опытом по нанотехнологии и её использованию в ТООС - знаниями о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире.	Оценка за контрольную работу №2 Итоговое тестирование
Раздел 5. Нанотехнологии и перспективы	*Знает* - научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по нанотехнологии и её использованию в ТООС; -о природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире/ *Умеет* - использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по нанотехнологии и её использованию в ТООС; - использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире. *Владеет* -научно-технической информацией, отечественным и зарубежным опытом по нанотехнологии и её использованию в ТООС - знаниями о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире. .	Оценка за контрольную работу №2. Итоговое тестирование

Приложение 1

Аннотация
рабочей программы дисциплины
Нанотехнология и её применение в технологии основного органического и нефтехимического синтеза

1. Общая трудоемкость: 2 з.е. / 72 ак. час. Формы промежуточного контроля: зачет.
Дневное обучение: Контактная работа – 30,2 час., из них лекции -20ч., практич.зан.-10ч., зачет -0,2,СРС-41,8ч.
Заочное обучение: : Контактная работа – 10час., из них лекции -2ч., практич.зан.-4ч.,контроль -4ч. СРС-62ч.
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина входит в Комплексный модуль по выбору «Химическая технология органических веществ». Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Органическая химия, Коллоидная химия**,** Теория химико-технологических процессов, Химия и технология органических веществ**.**

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины: формирование у студентов глубоких знаний в области нанотехнологии и её применения в технологии основного органического и нефтехимического синтеза.

Задачи дисциплины:

- изучение современных направлений и перспектив развития нанохимии и нанотехнологии;
- изучение базовых положений наноструктурированных материалов, их компонентов и комплексов, применяющихся в современной технологии.
- углубление представлений студентов об основных принципах применения нанотехнологий в технологии основного органического и нефтехимического синтеза;

4. Содержание дисциплины

Модуль 1. Предмет и задачи дисциплины.
Модуль 2. Технологии формирования наноструктур.
Модуль 3. Методы исследования наноструктур.
Модуль 4. Применение нанотехнологий в технологии основного органического и нефтехимического синтеза
Модуль 5. Нанотехнологии и перспективы

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

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Категория (группа) - компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен:		
				знать	уметь	владеть
1	Профессиональные навыки	**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-5.2** Готов изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ	- научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по нанотехнологии и её использованию в ТООС	использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по нанотехнологии и её использованию в ТООС	-научно-технической информацией, отечественным и зарубежным опытом по нанотехнологии и её использованию в ТООС
			ПК-5.3 Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	-о природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире	- использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире.	- знаниями о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире.

6. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры ак. час
		7
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	*30,2*	*30,2*
Контактная работа, в том числе:	-	-
Лекции	*20*	*20*
Практические занятия (ПЗ)	*10*	*10*
Контактная работа (**зачет**)	*0,2*	*0,2*
Самостоятельная работа (всего)	*41,8*	*41,8*
В том числе:	-	-
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)	*2*	*2*
Подготовка к практическим занятиям	*12*	*12*
Проработка лекционного материала	*10*	*10*
Другие виды самостоятельной работы	-	-
Подготовка к контрольным пунктам	*17,8*	*17,8*
Общая трудоемкость час	**72**	**72**
з.е.	**2**	**2**

УТВЕРЖДАЮ
Зам директора по учебной и научной
работе Новомосковского института РХТУ
им. Д.И. Менделеева
_____ А.В. Овчаров
« ___ » _____ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы биохимии и биотехнологии

Направление подготовки: 18.03.01 «Химическая технология»
Направленность (профиль): Органический профиль

Квалификация: бакалавр
Форма обучения: очная

Новомосковск - 2025

Разработчик:

Доцент кафедры «Химическая технология органических веществ и полимерных материалов» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева
к.х.н., доцент _____ Горохова М.Н.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

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 05.04.2017 г N 301;

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»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) 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 Фундаментальная химия НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 2 семестров.

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 ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области биохимии и биотехнологии.

Задачи дисциплины:

формирование современных представлений о фундаментальных достижениях в изучении мира живого:

-химического состава живых организмов,
- свойств биомолекул и особенностей их взаимодействия,
- молекулярных основ биокатализа,
- метаболизма,
- наследственности и др.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Основы биохимии и биотехнологии» реализуется в рамках вариативной части блока Б1 Модуль дисциплин профиля Химическая технология органических веществ учебного плана ООП. Дисциплина входит в Комплексный модуль по выбору «Химическая технология органических веществ».

Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Физическая химия».

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **профессиональных компетенций и индикаторов 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
Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения технических характеристик новой техники, а также комплекса работ по разработке технологической документации.	Химическое, химико-технологическое производство; Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).	**ПК-1** Способен подбирать, настраивать, обслуживать, готовить к ремонту, эксплуатировать, устранять отклонения от регламентных режимов работы основное технологическое оборудование с учетом требований технической документации. **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-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-2.1** Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом, использовать современные технические средства для измерения и управления основными параметрами технологических процессов, определения	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 19.002 «Специалист по химической переработке нефти и газа», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19.12.2014 № 926 н, Обобщенная трудовая функция. А. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы. А/02.5. Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов

			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.	исследований и разработок (уровень квалификации - 5).

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:
- отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования
- свойства химических элементов, соединений и материалов
- строение и функции клетки и клеточных органелл;
- основные классы биоорганических соединений, строение, физические и химические свойства представителей этих классов, методы их выделения из природных источников;
- основные пути обмена веществ и энергии в организме.

Уметь:
- подготовить документацию, проекты и планы программ проведения отдельных этапов работ
- решать задачи профессиональной деятельности
- писать биохимические реакции по обмену липидов, белков и аминокислот;
- химически идентифицировать и устанавливать структуру биологически важных соединений;
- самостоятельно работать с учебной, справочной и научной литературой для решения теоретических и практических задач по биоорганической химии.

Владеть:
- способами ориентации в профессиональных источниках информации
- необходимыми навыками в решении вопросов, касающихся профессиональной деятельности
- знаниями о закономерностях развития органического мира и химических основах биорегуляции организмов;

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		4
Контактная работа обучающегося с педагогическими	*52,2*	*52,2*

работниками (всего)		
Контактная работа, в том числе:	-	-
Лекции	*34*	*34*
Практические занятия (ПЗ)	*18*	*18*
В том числе в форме практической подготовки	*10*	*10*
Самостоятельная работа (всего)	*55,8*	*55,8*
В том числе:		
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)	*1*	*1*
Подготовка к практическим занятиям	*20*	*20*
Проработка лекционного материала	*9,15*	*9,15*
Другие виды самостоятельной работы		
Подготовка к контрольным пунктам	*10*	*10*
Внеаудиторные практические задания	*15,65*	*15,65*
Промежуточная аттестация (**зачет**)	*0,2*	*0,2*
Общая трудоемкость час	**108**	**108**
з.е.	**3**	**3**

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Всего час.		Лекц. час.		Практ. зан. час.		СРС час.
1	Введение	2		2				1
2	Основное положение цитологии	4		4		2		5
3	Аминокислоты и пептиды	6		6		4		10
4	Ферменты и витамины	4		4		2		10,5
5	Углеводы и липиды	6		6		4		10
6	Нуклеиновые кислоты	6		6		4		10
7	Основы биоэнергетики	6		6		2		10
8	*В том числе текущий контроль*	0,2						
	Всего	108		34		18		55,8

6.2. Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Введение	Предмет биохимии. Связь биохимии с родственными дисциплинами. Статическая биохимия: изучение химического состава и строения веществ, содержащихся в живых организмах. Динамическая биохимия: изучение обменных процессов как основы деятельности живых организмов. Основные методы биохимии.
2.	Основные положения цитологии	Элементы теории клеточного строения. Клеточные органеллы, их строение и функции: ядро, цитоплазма (митохондрии, лизосомы, эндоплазматический ретикулум), клеточная мембрана.

3.	Аминокислоты и пептиды	Структура и классификация протеиногенных аминокислот. Стереохимия аминокислот. Химические свойства аминокислот. Ферментативный метод разделения рацематов аминокислот. Ферментативный и микробиологоческий синтез α- аспаргиновой и α-глутаминовой аминокислот. Пептиды. Химический синтез пептидов. Природные пептиды: пептидные антибиотики, регуляторные пептиды (инсулин, окситоцин, вазоприлин). Аминокислоты как лекарственные вещества.
4	Белки. Структуры и функции.	Первичная структура белков. Вторичная структура белков (α-спираль, β-структура, супервторичные структуры). Третичная структура белков. Четвертичная структура. Биологические функции белков. Денатурация белков. Белки в промышленности и медицине.
5	Ферменты и витамины.	Свойства ферментов. Строение ферментов. Активные центры ферментов. Классификация и номенклатура ферментов. Принципы ферментивного катализа. Регуляция активности ферментов. Применение ферментов. Общая характеристика. Иммобилизованные ферменты. Применение ферментов в производственных процессах. Коферменты и кофакторы. Витамины: определение и классификация. Строение витаминов и их роль в ферментативных реакциях и в обменных процессах.
6	Углеводы. Строение и функции. Липиды.	Функции углеводов. Фотосинтез углеводов. Классификация углеводов и их наиболее важные реакции. Дезоксисахара и аминосахара. Дисахариды и полисахариды: лактоза, мальтоза, сахароза, крахмал, гликоген, целлюлоза, хинин. Роль углеводов в питании. Липиды. Строение и функции. Биологические функции липидов. Классификация липидов. Жирные кислоты. Ацилглицеролы. Воска. Фосфолипиды. Гликолипиды. Стероиды. Биологические мембраны. Биологические функции мембран. Свойства биологических мембран. Механизм мембранного переноса. Липосомы – модельные мембраны.
7	Нуклеиновые кислоты	Биологическое значение нуклеиновых кислот. ДНК и РНК. Нуклеотиды, строение и фенкции. Синтез белка (трансляция). Генетический код. Синтез РНК (трансляция).
8	Энергетические биохимические циклы	Общая характеристика. Биологическое окисление. Окислительное фосфорилирование. Свободное окисление.

7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Разделы							
		1	2	3	4	5	6	7	8
	Знать:								
1	- отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования	+	+	+	+	+	+	+	+
2	- свойства химических элементов, соединений и материалов	+	+	+	+	+	+	+	+
3	- строение и функции клетки и клеточных органелл;		+						
4	- основные классы биоорганических соединений, строение, физические и химические свойства представителей этих классов, методы их выделения из природных источников;	+	+	+	+	+	+	+	+
5	- основные пути обмена веществ и энергии в организме.			+	+	+	+	+	+
	Уметь:								
1	- подготовить документацию, проекты и планы программ проведения отдельных этапов работ	+	+	+	+	+	+	+	+
2	- решать задачи профессиональной деятельности	+	+	+	+	+	+	+	+
3	- писать биохимические реакции по обмену липидов, белков и аминокислот;			+	+		+		
4	- химически идентифицировать и устанавливать структуру биологически важных соединений;	+	+	+	+	+	+	+	
5	. самостоятельно работать с учебной, справочной и научной литературой для решения теоретических и практических задач по биоорганической химии.	+	+	+	+	+	+	+	
	Владеть:								
1	-способами ориентации в профессиональных источниках информации	+	+	+	+	+	+	+	+

2	- необходимыми навыками в решении вопросов, касающихся профессиональной деятельности	+	+	+	+	+	+	+	+
3	- знаниями о закономерностях развития органического мира и химических основах биорегуляции организмов	+	+	+	+	+	+	+	+

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Разделы								
		1	2	3	4	5	6	7	8	
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-5.2** Готов изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, 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	+	+	+	+	+	+	+	+	

8. Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость час.	в т.ч. в форме практ. подг.
1	2	Основные положения цитологии	2	1
2	3	Аминокислоты и пептиды	4	2
3	5	Ферменты и витамины	2	2
4	6	Углеводы и липиды	4	2
5	7	Нуклеиновые кислоты	4	2
6	8	Основы биоэнергетики	2	1
		Итого	18	10

Примерная тематика рефератов

1. Аминокислоты как лекарственные вещества.

2. Простые и сложные белки.
3. Применение ферментов в производственных процессах.
4. Коферментные функции витаминов.
5. Биохимические реакции цикла трикарбоновых кислот.
6. Нарушение липидного обмена.
7. Биосинтез мочевины.
8. Ферменты в медицине.
9. Иммунодефициты.
10. Генная инженерия. Успехи и проблемы.

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, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базахWeb of Science, Scopus, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- индивидуальную работу с лекционным материалом;
- решение практических заданий (домашняя работа) с последующей проверкой правильности выполнения преподавателем;
- подготовку к контрольным пунктам по материалу лекционного курса,

сдачу тестов на компьютере

- выполнение индивидуальных заданий.
- подготовку к сдаче зачета 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.

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, ролевых игр, тренингов, 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);

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

Лабораторные работы не предусмотрены

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 (раздел 5.8);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность расчета лабораторной работы;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы.

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 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 практических занятий

Цель практических занятий – углубление, расширение, детализация знаний, полученных на лекциях в обобщенной форме, содействие выработке умений использовать теоретический материал для решения практических задач в области изучаемой дисциплины и навыков, необходимых для формирования компетенций по дисциплине.

Следует организовывать практическое занятие так, чтобы студенты постоянно ощущали рост сложности выполняемых заданий, испытывали положительные эмоции от переживания собственного успеха в учении, были заняты напряженной творческой работой, поисками правильных и точных решений. Большое значение имеют индивидуальный подход и продуктивное педагогическое общение. Обучаемые должны получить возможность раскрыть и проявить свои способности, свой личностный потенциал. Поэтому при разработке заданий и плана занятий преподаватель должен учитывать уровень подготовки и интересы каждого студента группы, выступая в роли консультанта и не подавляя самостоятельности и инициативы студентов.

Управление группой должно обеспечивать: быстрый контакт со студентами, уверенное (но подтверждаемое высоким интеллектом и способностью ответить на любой вопрос) поведение в группе, разумное и справедливое взаимодействие со студентами.

Необходимо планировать и осуществлять на практических занятиях решение задач, базирующихся на узловых вопросах теоретического материала и непосредственно связанных с практическими задачами и изучаемой дисциплины и направления обучения студентов. Особое внимание необходимо обращать на задачи, которые будут иметь в дальнейшем широкое использование.

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 занятиям

Цель практических занятий – углубление, расширение, детализация знаний, полученных на лекциях в обобщенной форме, содействие выработке умений использовать теоретический материал для решения практических задач в области изучаемой дисциплины и навыков, необходимых для формирования компетенций по дисциплине.

Студентам следует:

- проводить предварительную подготовку к практическому занятию, просматривая конспекты лекций, рекомендованную литературу, Интернет-ресурсы;
- приносить с собой рекомендованную преподавателем к конкретному занятию литературу;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в ходе самостоятельной работы;
- соотносить теоретический материал с современным состоянием дел, так как в содержании предмета могут появиться изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;
- доводить каждое задание до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций);
- в случае затруднений обращаться к преподавателю;
- в ходе устного опроса не отвлекаться, давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов.

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.

11.9. 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.

12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
1..Комов В.П., Шведова В.П. Биохимия.-М,: Дрофа, 2006. - 640 с.	Библиотека НИ РХТУ	да
2.Основы биохимии и биотехнологии. Учебно-методическое пособие для студентов дневного отделения направления подготовки 18.03.01 «Химическая технология», профиля подготовки «Химическая технология органических веществ». НИ РХТУ им. Д.И.Менделеева. ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И.Менделеева, Новомосковский институт (филиал): Сост. Горохова М.Н., Маклаков С.А., Новомосковск, 2021.- 116 с., тираж 50 экз.	Библиотека НИ РХТУ	да

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность

1.Бирюков В.В. Основы промышленной биотехнологии. – М.: Колос, 2004. – 296 с.	Библиотека НИ РХТУ	да
2. Волова Т.Г., Биотехнология, Новосибирск, Изд. СО РАН, 1999,.- 252 с	. http://bio-x.ru/books/biotehnologiya-volova	да

12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Иллюстративный материал к лекциям

Презентации к лекциям

12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

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

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

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 20.06.2025).

2. Библиотека НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Режим доступа: http://www.nirhtu.ru/administration/library/elibrary.html. (дата обращения: 20.06.2025).

3. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://docs.cntd.ru/(дата обращения: 20.06.2025).

4. Физика, химия, математика студентам и школьникам Образовательный проект А.Н. Варгина http://www.ph4s.ru/book_him_polimer.html (дата обращения 20.06.2025)

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения практики:

- Электронно-библиотечная система «Лань»

Договор № 33.03-Р-2.7-9193/2025 от 18.07.2025 г

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

компьютерные презентации интерактивных лекций

банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины;

банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины.

- информационно-методические материалы: учебные и методические пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса;

- электронные образовательные ресурсы: учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде.

Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов к разделам лекционного курса.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Ноутбук hp 4,2 ГГц, с оперативной памятью 8 Мбайт, жестким диском 1 Тбайт 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, экран.

13.2. Программное обеспечение

1. Операционная система (MS Windows, MS Access, MS Visual Studio, MS Office 365A1, действует бессрочная лицензия по подписке Azure Dev Tools for Teaching (бывш. Microsoft Imagine Premium) ИД пользователя: 000340011208DF77, идентификатор подписки: a936248f-3805-4c6a-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914, ИД учетной записи: Novomoskovsk Institute (branch) of the Federal state budgetary educational institution of higher education “Dmitry Mendeleev University of Chemical Technology of Russia”.
2. Табличный процессор (LibreOffice Calc) распространяется под лицензией LGPLv3
3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)

4. Архиватор Zip (public domain)
5. Adobe Acrobat Reader - ПО Acrobat Reader DC и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html)
6. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

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.

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 и аудитория для проведения практических занятий, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 355 (корпус 5) г. Новомосковск , ул..Дружбы, д. 8б.	Комплекты учебной мебели (столы, стулья, меловая доска), учебно-наглядные пособия (периодическая система Д.И. Менделеева) Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 386)	Приспособлено*
Аудитория для самостоятельной работы студентов 390 и учебный класс 386 (корпус 5) г. Новомосковск , ул..Дружбы, д. 8б.	6 ПК, объединенных в локальную сеть с необходимым программным обеспечением и доступом к сети Интернет, ЭБС и системе управления учебным процессом Moodle , 2 принтера, сканер, ксерокс, комплект презентационного оборудования) для выполнения индивидуальных заданий и тестирования	Приспособлено*

* Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья есть возможность проводить лекционные занятия и занятия семинарского типа 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

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	**Основные показатели оценки**	**Формы и методы контроля и оценки**
Раздел 1 Введение	*Знает* - химический состав и строения веществ, содержащихся в живых организмах; *Умеет* - самостоятельно работать с учебной, справочной и научной литературой для решения теоретических и практических задач по биоорганической химии. *Владеет* - способами ориентации в профессиональных источниках информации.	
Раздел 2 Основные положения цитологии	*Знает* - Элементы теории клеточного строения и функции органелл -Различия растительной и животной клетки *Умеет* -рисовать органеллы *Владеет* -знаниями по строению клетки, функциями основных органелл	Оценка за контрольную работу №1 Итоговое тестирование
Раздел 3 Аминокислоты и пептиды	*Знает* - Структурау и классификацию протеиногенных аминокислот - Применение аминокислот как лекарственных веществ. *Умеет* - определять полярность аминокислот - писать реакции химических свойств аминокислот *Владеет* -знаниями по структуре и свойствам аминокислот	Оценка за коллоквиум №1. Итоговое тестирование

Раздел 4 Белки. Структуры и функции.	*Знает* - строение и функции белков; - применение белков в промышленности имедицине. *Умеет* - писать пептиды и называть их *Владеет* -знаниями по строению и функциям белков	Оценка за коллоквиум №1. Итоговое тестирование
Раздел 5 Ферменты и витамины.	*Знает* - Свойства ферментов. Строение ферментов. Активные центры ферментов. Классификацию и номенклатуру ферментов. Принципы ферментивного катализа; - Строение витаминов и их роль в ферментативных реакциях и в обменных процессах. *Умеет* - химически идентифицировать и устанавливать структуру ферментов и витаминов *Владеет* -знаниями построению и свойствам витаминов и ферментов	Одна из тем рефератов
Раздел 6 Углеводы. Строение и функции. Липиды.	*Знает* - Функции углеводов, строение и химические свойства; - Фотосинтез углеводов. -Функции липидов, их строение и химические свойства *Умеет* - писать строение и наиболее важные реакции углеводов. -писать молекулы триглециридов, их химические свойства *Владеет* -знаниями по свойствам и способам получения углеводов; - -знаниями по свойствам и способам получения липидов	Оценка за коллоквиум №2. Итоговое тестирование
Раздел 7 Нуклеиновые кислоты	*Знает* -Биологическое значение нуклеиновых кислот. - ДНК и РНК. Нуклеотиды, строение и функции -Синтез РНК (трансляция) *Умеет* - Писать нуклеотиды -расшифровывать генетический код *Владеет* -знаниями по строению и функциям ДНК, РНК;	Индивидуальное задание. Итоговое тестирование
Раздел 8 Энергетические биохимические циклы	*Знает* - основные пути обмена веществ и энергии в организме; Умеет - писать биохимические реакции по обмену веществ в живых организмах; *Владеет* - знаниями о закономерностях развития органического мира и химических основах биорегуляции организмов;	Итоговое тестирование

Аннотация
рабочей программы дисциплины
Основы биохимии и биотехнологии

1. Общая трудоемкость: 3 з.е. / 108 ак. час.
Дневное отделение: Контактная работа 52,2 час., из них лекции- 34ч., практические занятия -18ч., Самостоятельная работа студента -55,8 ч.
Заочное отделение: Контактная работа 8,2 час, из них лекции- 4 ч., практические занятия -4ч., Самостоятельная работа студента -96ч., контроль- 3,8 ч.
Формы промежуточного контроля: зачет

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Основы биохимии и биотехнологии» реализуется в рамках вариативной части блока Б1 Модуль дисциплин профиля «Химическая технология органических веществ» учебного плана ООП. Дисциплина входит в Комплексный модуль по выбору «Химическая технология органических веществ».

Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Физическая химия».

3. Цель изучения дисциплины
Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области биохимии и биотехнологии.
Задачи дисциплины:
- формирование современных представлений о фундаментальных достижениях в изучении мира живого:
-химического состава живых организмов,
- свойств биомолекул и особенностей их взаимодействия,
- молекулярных основ биокатализа,
- метаболизма,
- наследственности и др.

4. Содержание дисциплины
Модуль 1. Введение
Модуль 2. Основные положения цитологии.
Модуль 3. Аминокислоты и пептиды
Модуль 4. Белки. Структуры и функции.
Модуль 5. Ферменты и витамины.
Модуль 6. Углеводы. Строение и функции. Липиды.
Модуль 7. Нуклеиновые кислоты
Модуль 8. Энергетические биохимические циклы

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

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующим результатом обучения по дисциплине:

Код и наименование профессиональной компетенции выпускника	Код и наименование индикаторов достижений профессиональных компетенций	Содержание компетенции (результаты освоения ООП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

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-5.2	Готов изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ	Знать: - отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования Уметь: - подготовить документацию, проекты и планы программ проведения отдельных этапов работ Владеть: - способами ориентации в профессиональных источниках информации.
	ПК-5.3	Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	Знать: - свойства химических элементов, соединений и материалов - строение и функции клетки и клеточных органелл; - основные классы биоорганических соединений, строение, физические и химические свойства представителей этих классов, методы их выделения из природных источников; - основные пути обмена веществ и энергии в организме. Уметь: - решать задачи профессиональной деятельности - писать биохимические реакции по обмену липидов, белков и аминокислот; - химически идентифицировать и устанавливать структуру биологически важных соединений; -самостоятельно работать с учебной, справочной и научной литературой для решения теоретических и практических задач по биоорганической химии. Владеть: - необходимыми навыками в решении вопросов, касающихся профессиональной деятельности - знаниями о закономерностях развития органического мира и химических основах биорегуляции организмов;

6.Виды учебной работы и их объём
Семестр 4

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		4
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	*52,2*	*52,2*
Контактная работа, в том числе:	-	-

Лекции	*34*	*34*
Практические занятия (ПЗ)	*18*	*18*
В том числе в форме практической подготовки	*10*	*10*
Самостоятельная работа (всего)	*55,8*	*55,8*
В том числе:		
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)	*1*	*1*
Подготовка к практическим занятиям	*20*	*20*
Проработка лекционного материала	*9,15*	*9,15*
Другие виды самостоятельной работы		
Подготовка к контрольным пунктам	*10*	*10*
Внеаудиторные практические задания	*15,65*	*15,65*
Промежуточная аттестация (**зачет**)	*0,2*	*0,2*
Общая трудоемкость час	**108**	**108**
з.е.	**3**	**3**

УТВЕРЖДАЮ
Зам директора по учебной и научной
работе Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева
_____ А.В. Овчаров
« ___ » _____ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Органическая химия

Направление подготовки: 18.03.01 «Химическая технология»

Направленность (профиль): Органический профиль

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очная

Новомосковск - 2025

Разработчик:

Доцент кафедры «Химическая технология органических веществ и полимерных материалов» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева
к.х.н., доцент _____ Горохова М.Н.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

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 05.04.2017 г N 301;

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»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) 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 Фундаментальная химия НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 2 семестров.

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 органической химии.

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний о химических свойствах различных классов органических соединений,
- овладение основными методами эксперимента в органической химии,
- приобретение навыков применения теоретических законов к решению практических задач химической технологии.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Органическая химия относится к обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Неорганическая химия, Аналитическая химия и является основой для последующих дисциплин: Основы биохимии, Кинетика и механизмы реакций, Теория химико-технологических процессов, Химия и технология органических веществ, Химия и технология косметических средств.

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Естественнонаучная подготовка	**ОПК-1.** 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	**ОПК-1.1.** Знает основные сведения о механизмах химических реакций, строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов. **ОПК-1.2.** Способен анализировать и использовать сведения о механизмах химических реакций, строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов в технологических процессах и окружающем мире **ОПК-1.3.** Владеет навыками проведения химического анализа; использованием справочной химической литературы; методами проведения химических реакций и процессов

	ОПК-2. Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	**ОПК-2.1.** Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности **ОПК-2.2.** Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик **ОПК-2.3.** Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе
	ОПК-5 Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные	**ОПК-5.1.** Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, собирать и анализировать литературные данные **ОПК-5.2.** Способен проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности **ОПК-5.3.** Способен обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, готовить отчеты по выполненной исследовательской работе

Профессиональные компетенции (ПК) 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
Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения технических характеристик новой техники, а также комплекса работ по разработке технологической документации.	Химическое, химико-технологическое производство; Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).	**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,	**ПК-5.3** Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки.

		проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ		Профессиональный стандарт 19.002 «Специалист по химической переработке нефти и газа», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19.12.2014 № 926 н, Обобщенная трудовая функция. А. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы. А/02.5. Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок (уровень квалификации - 5).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:
- знать виды изомерии органических соединений;
- основные теоретические закономерности органической химии, строение молекул основных классов органических соединений;
- основные механизмы органических реакций;
- основные источники информации и справочную литературу в области органической химии;
- физико-химические свойства и токсикологические характеристики применяемых в лаборатории химических материалов;
- органические реакции; методы синтеза органических соединений;
- промышленные методы реализации выделения и очистки органических соединений;
- реализация промышленных методов синтеза основных классов органических соединений;
- стандартные методы выделения и очистки органических соединений;
- современную аппаратуру для проведения научных исследований;
- графические редакторы химической направленности
- основные законы естественнонаучных дисциплин;
- основные приемы обработки результатов экспериментов

Уметь:
- находить и использовать информацию для решения синтетических задач;
- по структуре органического соединения предсказать его ключевые химические свойства;
- осуществлять поиск информации с использованием сети интернет;
- обращаться с применяемыми в лаборатории химическими веществами;
- уметь использовать знания по выделению и очистке органических соединений в будущей профессиональной деятельности;
- синтезировать органические соединения по заданной методике;
- проводить качественный и количественный анализ органического соединения, определять чистоту синтезируемого вещества;
- уметь использовать знания по качественному и количественному анализу органических соединений, и определению чистоты синтезируемого вещества в будущей профессиональной деятельности;
- использовать компьютерные программы для решения задач химической направленности;

- планировать эксперименты и обрабатывать их результаты;
- интерпретировать результаты химических экспериментов;
- составлять отчет о выполненном синтезе.

Владеть:

- приемами расчета количества исходных веществ , материалов и продукта;
- знаниями о связи строения органических соединений с реакционной способностью;
- знаниями об информационной безопасности;
- знаниями о безопасных правилах работы в лаборатории органического синтеза;
- основными приемами проведения органических реакций (выбор необходимого оборудования, сборка установки);
- современной научной аппаратурой, навыками ведения химического эксперимента;
- навыками работы на компьютере;
- современными компьютерными средствами для подготовки презентаций.

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость дисциплины составляет 396 ак. час. или 11 зачетных единиц (з.е).

Вид учебной работы	Всего		Семестр №			
			3		4	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	11	396	5	180	6	216
Контактная работа - аудиторные занятия:		212,8		87,4		125,4
в том числе в форме практической подготовки		72		18		54
Лекции		70		34		36
в том числе в форме практической подготовки						
Практические занятия (ПЗ)		68		34		34
в том числе в форме практической подготовки						
Лабораторные работы (ЛР)		72		18		54
в том числе в форме практической подготовки		72		18		54
Самостоятельная работа		112		57		55
В том числе:						
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)		2		1		1
Подготовка к практическим занятиям		21		13		8
Проработка лекционного материала		18		10		8
Подготовка к лабораторным занятиям		28		13		15
Другие виды самостоятельной работы						
Подготовка к тестированию		23		10		13
Подготовка к контрольным пунктам		19,6		10		10
Формы контроля: экзамен			экзамен		экзамен	
Контактная работа - промежуточная аттестация		0,8		0,4		0,4
Подготовка к экзамену.		71,2		35,6		35,6

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

		ак. часов

№ п/п	Раздел дисциплины	Всего	в т.ч. в форме практ. подг.	Лекции	в т.ч. в форме практ. подг.	Прак. зан.	в т.ч. в форме практ. подг.	Лаб. работы	в т.ч. в форме практ. подг.	Сам. работа
1.	Введение	9		4		4				1
2.	Алканы	7		3		2				2
3.	Основы стереохимии	8		2		2				4
4.	Алкены	11		4		4				3
5.	Алкины	8		2		2				4
6.	Алкадиены	9		2		2				5
7.	Алициклические	10		2		2		2	2	4
8.	Арены	16		4		4		2	2	6
9.	Реакции электрофильного замещения в ароматическом ряду	16		4		4		4	4	4
10.	Полициклические	8		2		2		2	2	2
11.	Галогенопроизводные	16		4		4		4	4	4
12.	Реакции элиминирования	7		3		2				2
13.	Нуклеофильное	8		3		3				2
14.	Металлорганические	12		2		2		4	4	4
15.	Гидроксипроизводные	20		4		4		4	4	8
16.	Простые эфиры	12		2		2		6	6	2
17.	Альдегиды и кетоны	30		5		5		10	10	10
18.	Карбоновые кислоты и их производные	30		6		6		10	10	8
19.	Нитросоединения	20		2		2		6	6	10
20.	Амины	22		4		4		10	10	4
21.	Диазосоединения	30		4		4		10	10	10
22.	Гетероциклические соединения	6,3		2		2				2,3
	Консультация	2								
	Подготовка к экзамену	71,4								
	Контактная работа – промежуточная аттестация	1,3								
	ИТОГО	396		70		68	68	72	72	111,3

6.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Введение	Предмет органической химии и основные этапы ее развития. Способы изображения молекул органических соединений, структурные и электронные формулы (Г. Льюис). Типы углеродного скелета, ациклические, циклические и гетероциклические соединения. Изомерия и ее виды. Гомология. Основные функциональные группы. Классификация органических соединений. Основы номенклатуры органических соединений Заместительная номенклатура, ИЮПАК. Понятия родоначальной структуры, характеристических групп. Названия нефункциональных заместителей, функциональных групп, предельных, непредельных, ароматических радикалов. Старшинство функциональных групп. Основные правила составления заместительных названий органических соединений, выбор и нумерация главной цепи, правило наименьших локантов. Названия основных классов органических соединений.

		Основные положения теории строения органических соединений (А.М. Бутлеров), электронной теории. Валентность атомов. Типы гибридизации атома углерода в органических соединениях, теория взаимного отталкивания электронных орбиталей. σ- и π-Связи атомов углерода, физические характеристики связей: длина, валентные углы, энергия, полярность, поляризуемость, дипольный момент, потенциал ионизации. Гомолитический и гетеролитический разрыв связи. **Основы стереохимии.** Способы изображения пространственного строения молекул с sp^3-габридизованным углеродом: клиновидные проекции, "'лесопильные козлы", проекции Ньюмена. Информации, конформеры. Заслоненная, заторможенная конформации. Асимметричный атом углерода. Хиральность, условия, необходимые для возникновения хиральности. Конфигурация, отличие от конформации. Оптическая изомерия, оптическая активность. Энантиомеры. Рацематы. Принцип R,S-номенклатуры. Определение порядка старшинства заместителей у хирального центра (правило Кана-Ингольда-Прелога). Абсолютная и относительная конфигурации. Проекционные формулы (Э. Фишер). Их построение, правила пользования ими (для соединений с одним асимметрическим атомом углерода). Способы разделения рацематов. Соединения с двумя хиральными центрами. Построение проекций Фишера. Диастереомеры. Мезо-формы. Эритро- и трео-номенклатура. Изображение молекулы данного соединения с помощью различных проекционных формул. Переход от одной проекционной формулы молекулы к другой.
2.	Алифатические углеводороды	**Алканы**. Гомологический ряд, изомерия и номенклатура. Природные источники алканов. Методы синтеза: гидрирование непредельных углеводородов, электролиз солей карбоновых кислот, восстановление карбонильных соединений, из галогеналканов (реакция Вюрца, протолиз реактивов Гриньяра). **Промышленные способы получения алканов (оксосинтез, крекинг и пиролиз нефтяных фракций**. Природа С-С и С-Н связей в алканах. Конформации этана, пропана, бутана и высших алканов. Химические свойства: реакции галогенирования (хлорирование, бромирование). Нитрование (М.И. Коновалов), сульфохлорирование и окисление. Селективность радикальных реакций и относительная стабильность алкильных радикалов. **Алкены.** Гомологический ряд, изомерия и номенклатура. Геометрическая изомерия (цис-, транс- и Z-, E-номенклатура). Природа двойной связи. Молекулярные π-орбитали этилена. Методы синтеза: элиминирование галогеноводорода из алкилгалогенидов, воды из спиртов, дегалогенирование виц-галогеналканов Химические свойства алкенов. Гетерогенное и гомогенное гидрирование алкенов. Электрофильное присоединение. Общее представление о механизме реакций, π- и σ-комплексы, ониевые ионы. Правило В.В. Марковникова. Электронные эффекты заместителей. Индуктивный и мезомерный эффекты и способы изображения этих эффектов. Примеры групп с +1, -I, +M и -M-эффектами. Эффект гиперконъюгации (сверхсопряжения). Влияние электронных эффектов заместителей на стабильность и реакционную способность органических соединений и промежуточных частиц. Резонансные структуры, правила их построения. Галогенирование: механизм, стереохимия. Гидрогалогенирование. Гидратация. Промышленный метод синтеза этанола и пропанола-2. Озонолиз алкенов. Исчерпывающее окисление алкенов с помощью $KMnO_4$, или $Na_2Cr_2O_7$. Радикальные реакции: присоединение бромистого водорода по Карашу (механизм). **Алкины.** Гомологический ряд, номенклатура и изомерия. Природа тройной связи. Методы синтеза алкинов с помощью реакций отщепления, алкилирования терминальных ацетиленов. **Промышленные способы получения ацетилена пиролизом метана и карбидным способом**. Химические свойства алкинов. Электрофильное присоединение к алкинам. Сравнение реакционной способности алкинов и алкенов. Галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация алкинов (М.Г. Кучеров), присоединение карболовых кислот. СН-кислотность ацетилена. Ацетилениды натрия и меди. Магнийорганические производные алкинов (Ж.И. Иоцич): их получение и использование в органическом синтезе. Конденсация терминальных алкинов с кетонами и альдегидами (А.Е. Фаворский, В. Реппе). **Алкадиены.** Типы диенов. Изолированные, кумулированные и сопряженные диены. Изомерия и номенклатура. Методы синтеза 1,3-диенов: дегидрирование алканов, синтез Фаворского-Реппе. Бутадиен-1,3, особенности строения. Химические свойства 1,3-диенов. Галогенирование и гидрогалогенирование 1,3-диенов. Аллильный катион, его π-орбитали. 1,2- и 1,4-присоединение. Полимеризация диенов. Натуральный и синтетический каучуки, **промышленное применение**. Реакция Дильса-Альдера с алкенами и алкинами.

3.	Циклические углеводороды	**Алициклические соединения.** Циклоалканы и их производные. Классификация алициклов. Типы напряжения в циклоалканах и подразделение циклов на малые, средние циклы и макроциклы. Строение циклопропана, циклобутана. циклопентана, циклогексана. Конформационный анализ циклогексана. Аксиальные и экваториальные связи в конформации "кресло" циклогексана. Методы синтеза циклопропана, циклобутана и их производных. Особенности химических свойств соединений с трехчленным циклом. Синтез соединений ряда циклопентана и циклогексана. **Арены.** Концепция ароматичности. Ароматичность. Строение бензола. Формула Кекуле. Молекулярные орбитали бензола. Правило Хюккеля. Ароматические катионы и анионы. Конденсированные ароматические углеводороды: нафталин, фенантрен, антрацен, азулен и др. Гетероциклические пяти- и шестичленные ароматические соединения (пиррол, фуран, тиофен, пиридин). Антиароматичность на примере циклобутадиена, циклопропенил-аниона, катиона циклопентадиенилия. Критерии ароматичности. Получение ароматических углеводородов в промышленности каталитический риформинг нефти, переработка коксового газа и каменноугольной смолы. Лабораторные методы синтеза: реакция Вюрца-Фиттига, алкилирование аренов по Фриделю-Крафтсу, восстановление жирноароматических кетонов (реакция Кижнера-Вольфа, реакция Клемменсена). Свойства аренов. Каталитическое гидрирование аренов, восстановление аренов по Бёрчу, фотохимическое хлорирование бензола. Реакции замещения водорода в боковой цепи алкилбензолов на галоген. Окисление алкилбензолов до карбоновых кислот, альдегидов и кетонов. **Реакции электрофильного замещения в ароматическом ряду.** Классификация реакций ароматического электрофильного замещения. Общие представления о механизме реакций. Представление о π-и σ-комплексах. Структура переходного состояния. Влияние природы заместителя на ориентацию и скорость реакции электрофильного замещения. Электронодонорные и электроноакцепторные заместители. Согласованная и несогласованная ориентация двух или нескольких заместителей в ароматическом кольце. Нитрование. Нитрующие агенты. Механизм реакции нитрования. Нитрование бензола и его замещенных. Галогенирование. Галогенирующие агенты. Механизм реакции галогенирования аренов и их производных. Сульфирование. Сульфирующие агенты. Механизм реакции. Кинетический и термодинамический контроль в реакции сульфирования. Обратимость реакции сульфирования. Превращения сульфогруппы. Алкилирование аренов по Фриделю-Крафтсу. Алкилирующие агенты. Механизм реакции. Побочные процессы - изомеризация алкилирующего агента и конечных продуктов. Ацилирование аренов по Фриделю-Крафтсу. Ацилирующие агенты. Механизм реакции. **Полициклические ароматические углеводороды.** Классификация и номенклатура. Получение. Физические и химические свойства. Особенности реакций электрофильного замещения в полициклических аренах. Реакции присоединения в конденсированных аренах. Окисление. Роль соединений в промышленном органическом синтезе.
4.	Галогенопроизводные углеводородов	Изомерия, номенклатура. Способы получения из спиртов, алканов. алкенов; замещением атома одного галогена атомом другого. Реакции нуклеофильного замещения у насыщенного атома углерода в алкилгалогенидах, как метод создания связи углерод-углерод, углерод-азот, углерод-кислород, углерод-сера, углерод-фосфор (получение алкилгалогенидов, спиртов, простых эфиров, нитросоединений, аминов, нитрилов, сложных эфиров и др.). Классификация механизмов реакций нуклеофильного замещения. Основные характеристики S_N1, S_N2 реакций. Энергетический профиль реакций. Реакции S_N2-типа. Кинетика, стереохимия, вальденовское обращение. Понятие о нуклеофильности. Влияние природы радикала и уходящей группы субстрата, природы нуклеофильного агента и растворителя на скорость S_N2 реакций. Реакции S_N1-типа. Кинетика, стереохимия, зависимость S_N1 процесса от природы радикала, уходящей группы, растворителя. Карбокатионы, факторы, определяющие их устойчивость. Перегруппировки карбокатионов. Методы генерирования карбокатионов. Методы получения галогеналканов из алканов, алкенов, спиртов. **Промышленное применение галогенопроизводных углеводородов.**

		Реакции элиминирования. α- и β-Элиминирование. Классификация механизмов β-элиминирования: E1, E2. Направление элиминирования. Правила Зайцева. Стереохимия элиминирования: син- и анти- элиминирование. Влияние природы основания и уходящей группы на направление отщепления. Конкуренция процессов E2 и S_N2, E1 и S_N1. Факторы, влияющие на эту конкуренцию. Реакции α-элиминирования. Взаимодействие галогеналканов с металлами (образование реактивов Гриньяра, реакция Вюрца). Винилгалогениды как соединения с пониженной подвижностью атома галогена. Аллилгалогениды как соединения с повышенной подвижностью атома галогена. **Нуклеофильное ароматическое замещение** Общие представления о механизмах нуклеофильного замещения. 1. Механизм отщепления-присоединения на примере превращения галогенбензолов в фенолы и ароматические амины. Методы генерирования и фиксации дегидробензола. Строение дегидробензола. 2. Механизм присоединения-отщепления S_NAr, примеры реакций и активирующее влияние электроноакцепторных заместителей. Анионные σ-комплексы Мейзенгеймера и их строение.
5.	Металлорганические соединения	Литий- и магнийорганические соединения. Методы синтеза: взаимодействие металла с алкил- или алкилгалогенидами. Строение реактивов Гриньяра. Литий- и магнийорганические соединения в синтезе углеводородов, спиртов, альдегидов, кетонов, карбоновых кислот. Получение и применение этих комплексных соединений для синтеза предельных углеводородов, диенов, спиртов, несимметричных кетонов.
6.	Гидроксипроизводные углеводородов	Одноатомные спирты. Гомологический ряд, классификация, изомерия и номенклатура. Методы получения: из алкенов, карбонильных соединений, галогеналканов, сложных эфиров и карбоновых кислот. Свойства спиртов. Спирты, как слабые ОН-кислоты. Спирты, как основания Льюиса. Замещение гидрофильной группы в спиртах на галоген (под действием галогеноводородов, галогенов фосфора, хлористого тионила). Механизмы S_N1, S_N2, и стереохимия замещения. Дегидратация спиртов. Окисление первичных спиртов до альдегидов и карбоновых кислот, вторичных спиртов до кетонов. Реагенты окисления на основе хромового ангидрида и двуокиси марганца. **Спирты как исходные соединения для получения ПАВ.** Фенолы. Методы получения: щелочное плавление аренсульфонатов, замещение галогена на гидроксил. Кумольный способ получения фенола в промышленности. Свойства фенолов. Фенолы как ОН-кислоты. Сравнение кислотного характера фенолов и спиртов, влияние заместителей на кислотность фенолов. Образование простых и сложных эфиров фенолов. Реакции электрофильного замещения в ароматическом ядре фенолов: Галогенирование, Сульфирование, нитрование, алкилирование и ацилирование. **Применение фенол-формальдегидных смол.**
7.	Простые эфиры	Простые эфиры. Методы получения: реакция Вильямсона, межмолекулярная дегидратация спиртов. Свойства простых эфиров: образование оксониевых солей, расщепление кислотами. Гидропероксиды. **Применение оксида этилена в органическом синтезе для получения неионогенных ПАВ.**.
8	Альдегиды и кетоны	Изомерия и номенклатура. Методы получения альдегидов и кетонов из спиртов, производных карбоновых кислот, алкенов (озонолиз), алкинов (гидратация по Кучерову), на основе Металлоорганических соединений. Ацилирование ароматических соединений. Промышленное получение формальдегида, ацетальдегида и высших альдегидов (гидроформилирование). Строение карбонильной группы, ее полярность и поляризуемость. Влияние природы и строения радикала на карбонильную активность. Химические свойства. Общие представления о механизме нуклеофильного присоединении по карбонильной группе альдегидов и кетонов. Кислотный и основной катализ. Кислотность и основность карбонильных соединений. Кето-енольная таутомерия. Енолизация альдегидов и кетонов в реакциях галогенирования. Кислотный и основной катализ этих реакции. Кето-енольная таутомерия кетонов. Альдольно-кротоновая конденсация альдегидов и кетонов в щелочной среде, механизм реакции. Восстановление альдегидов и кетонов до спиртов, реагенты восстановления; восстановление C=O группы до CH_2-группы: реакции Кижнера-Вольфа и Клемменсена. Окисление альдегидов, реагенты окисления. Диспропорционирование альдегидов по Канниццаро.

9.	Карбоновые кислоты и их производные	Классификация, номенклатура, изомерия. Методы синтеза: окисление первичных спиртов и альдегидов, алкенов, алкинов, алкилбензолов; **Практическое значение процессов окисления в промышленности основного органического и нефтехимического синтеза.** Гидролиз нитрилов и других производных карбоновых кислот; синтез на основе металлоорганических соединений. Получение муравьиной кислоты и уксусной кислот. Строение карбоксильной группы и карбоксилат-иона. Физико-химические свойства кислот: ассоциация, диссоциация. Кислотность, ее зависимость от индуктивных эффектов заместителей, от характера и положения заместителей в алкильной цепи и бензольном ядре. Галогенангидриды. Получение с помощью галогенидов фосфора, тионилхлорида, бензоилхлорида. Свойства: взаимодействие с нуклеофильными реагентами (вода, спирты, аммиак, амины, гидразин, Металлоорганические соединения).) Ангидриды. Методы получения: дегидратация кислот с помощью P_2O_5 и фталевого ангидрида алкилирование солей карбоновых кислот хлорангидридами. Сложные эфиры. Методы получения: этерификация карбоновых кислот (механизм), ацилирование спиртов и их алкоголятов ацилгалогенидами и ангидридами, алкилирование карбоксилат-ионов. Реакции сложных эфиров: гидролиз (механизм кислотного и основного катализа), аммонолиз, переэтерификация; восстановление до спиртов и альдегидов комплексными гидридами металлов. Амиды. Строение карбамильной группы. Методы получения: ацилирование аммиака и аминов, гидролиз нитрилов.
10.	Азотсодержащие производные углеводородов	Нитросоединения**.** Нитроалканы. Методы синтеза из алкилгалогенидов, нитрование алканов по Коновалову. Строение нитрогруппы. Свойства нитроалканов: кислотность и таутомерия нитроалканов, галогенами, конденсация с карбонильными соединениями, восстановления в амины. Ароматические нитросоединения. Восстановление нитроаренов в кислой и щелочной среде. Промежуточные продукты восстановления нитрогруппы (нитрозосоединения, арилгидроксиламины, азокси-, азо- и гидразосоединения). **Применение нитроаренов в промышленности.** Амины. Классификация, изомерия, номенклатура аминов. Методы получения: алкилирование аммиака и аминов по Гофману, фталимида калия (Габриэлъ), восстановление азотсодержащих производных карбонильных соединений и карбоновых кислот, нитросоединений. Перегруппировка Гофмана. Восстановительное аминирование карбонильных соединений. Строение аминов, химические свойства. Амины как основания. Сравнение основных свойств первичных, вторичных, третичных алифатических и ароматических аминов. Влияние на основность аминов заместителей в ароматическом ядре. Алкилирование и ацилирование аминов. Взаимодействие первичных, вторичных и третичных алифатических и ароматических аминов с азотистой кислотой. Галогенирование аминов. Реакции электрофильного замещения в бензольном ядре ароматических аминов, защита аминогруппы. Диазосоединения**.** Общие представления об алифатических диазосоединениях. Ароматические диазосоединения. Реакции диазотирования первичных ароматических аминов. Условия диазотирования в зависимости от строения амина. Механизм, природа нитрозирующего агента. Строение и устойчивость солей диазония. Кислотно-основные равновесия с участием катиона арендиазония. Реакции диазосоединений с выделением азота: замена диазогруппы на гидроксил-, галоген-, циан-, нитрогруппу и водород. Реакции диазосоединений без выделения азота: восстановление до арилгидразинов, азосочетание. Азосочетание как реакция электрофильного замещения. Азо- и диазосоставляющие, условие сочетания с аминами и фенолами.
11.	Гетероциклические соединения	Классификация гетероциклов. Номенклатура. Пятичленные ароматические гетероциклы с одним гетероатомом. Фуран, тиофен, пиррол. Ароматичность. Молекулярные π-орбитали пятичленных ароматических гетероциклов с одним гетероатомом. Реакции электрофильного замещения в пятичленных ароматических гетероциклах: нитрование, сульфирование, галогенирование, ацилирование. Ориентация электрофильного замещения. Индол. Синтез производных индола из фенилгидразина и кетонов (Фишер). Реакции электрофильного замещения в пиррольном кольце индола: нитрование, форматирование, Галогенирование, Шестичленные ароматические гетероциклы с одним гетероатомом. Пиридин. Ароматичность пиридина, молекулярные π-орбитали пиридина. Пиридин и хинолин как основания. Реакции пиридина с алкилгалогенидами. Окисление и восстановление пиридина. Реакции электрофильного замещения в пиридине: нитрование, сульфирование, Галогенирование. N-Оксид пиридина.

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
	Знать:											
1	виды изомерии органических соединений;	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2	основные теоретические закономерности органической химии, строение молекул основных классов органических соединений;	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3	основные механизмы органических реакций;	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4	основные источники информации и справочную литературу в области органической химии;	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
5	физико-химические свойства и токсикологические характеристики применяемых в лаборатории химических материалов;	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
6	органические реакции; методы синтеза органических соединений;	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
7	стандартные методы выделения и очистки органических соединений;	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
8	современную аппаратуру для проведения научных исследований;	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
9	графические редакторы химической направленности	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
10	основные законы естественнонаучных дисциплин;	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
11	основные приемы обработки результатов экспериментов	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Уметь:											
12	находить и использовать информацию для решения синтетических задач;	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
13	по структуре органического соединения предсказать его ключевые химические свойства;	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
14	осуществлять поиск информации с использованием сети интернет;	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
15	обращаться с применяемыми в лаборатории химическими веществами;	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
16	синтезировать органические соединения по заданной методике;	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
17	проводить качественный и количественный анализ органического соединения, определять чистоту синтезируемого вещества;	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
18	использовать компьютерные программы для решения задач химической направленности;	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	планировать эксперименты и обрабатывать их результаты;	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
19	интерпретировать результаты химических экспериментов;	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
20	составлять отчет о выполненном синтезе.											
21	**Владеть:**											
22	приемами расчета свойств веществ и материалов;	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
23	знаниями о связи строения органических соединений с реакционной способностью;	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

24	знаниями об информационной безопасности;	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
25	знаниями о безопасных правилах работы в лаборатории органического синтеза;	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
26	основными приемами проведения органических реакций (выбор необходимого оборудования, сборка установки);	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
27	современной научной аппаратурой, навыками ведения химического эксперимента;	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
28	навыками работы на компьютере;	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
29	современными компьютерными средствами для подготовки презентаций.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

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

	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6	Раздел 7	Раздел 8	Раздел 9	Раздел 10	Раздел 11
1	**ОПК-1.** 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	**ОПК-1.1.** Знает основные сведения о механизмах химических реакций, строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		ОПК-1.2. Способен анализировать и использовать сведения о механизмах химических реакций, строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов в технологических процессах и окружающем мире	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		ОПК-1.3. Владеет навыками проведения химического анализа; использованием справочной химической литературы; методами проведения химических реакций и процессов	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2	**ОПК-2.** Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	**ОПК-2.1.** Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		ОПК-2.2. Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		ОПК-2.3. Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

		материалов на их основе											
3	**ОПК-5** Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные	**ОПК-5.1.** Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, собирать и анализировать литературные данные **ОПК-5.2.** Способен проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности **ОПК-5.3.** Способен обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, готовить отчеты по выполненной исследовательской работе	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4	**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	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1. Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1.	1	Номенклатура и изомерия органических соединений	4
2.	1	Общие вопросы теории химического строения органических соединений	2
3.	2	Алканы	2
4.	1	Оптическая изомерия	4
5.	2	Алкены	2
6.	2	Алкины	2
7.	2	Алкадиены	2
8.	3	Алициклические соединения	4
9.	3	Ароматичность. Арены	4
10.	3	Теория ориентации в реакциях электрофильного замещения	2
11.	3	Полициклические ароматические углеводороды	4
12.	4	Галогенопроизводные алифатических углеводородов	2
13.	4	Галогенарены	3
14.	5	Металлорганические соединения	2
15.	6	Спирты	4
16.	7	Простые эфиры. Эпоксисоединения	2
17.	6	Фенолы	5
18.	8	Карбонильные соединения	6
19.	9	Карбоновые кислоты и их производные	2
20.	10	Нитросоединения	4
21.	10	Амины	4
22.	10	Диазосоединения	2
23.	11	Гетероциклические соединения	4

8.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине «Органическая химия», позволяет освоить технику лабораторных работ и методы синтеза, очистки и идентификации органических соединений. Ознакомиться с промышленной реализацией методов синтеза органических соединений в рамках программы и способами их выделения и очистки.

Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1.	1	Методы очистки органических соединений (перекристаллизация, возгонка, перегонка с водяным паром, ректификация).	18
2.	3,10	Синтез нитробензола, синтез м-нитробензойной кислоты, синтез α-нитронафталина, синтез β-нафталинсульфокислоты	6
3.	4	Синтез бромистого этила или бутила	4
4.	5	Синтез бензойной кислоты	4
5	9	Синтез этилацетата	4
6.	7	Синтез ди-н-бутилового эфира	4
7.	8	Синтез ацетона, синтез оксима ацетона, синтез основания Шиффа, синтез дибензальацетона.	10
8.	8,9	Синтез фталимида.	2
9.	10	Синтез п-нитроацетанилида	6
10.	10	Синтез ацетанилида, синтез п-нитроанилина, синтез анилина, синтез сульфаниловой кислоты	6
11.	10	Синтез диазоаминобензола, синтез β-нафтолоранжа, синтез п-нитроанилинового красного	6
	Всего		72

8.3. Тематика курсовых проектов (работ), расчетно-графических работ, рефератов и других видов СРС

Курсовая работа и рефераты не предусмотрены.

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, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базахWeb of Science, Scopus, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- 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 защите лабораторных работ;
- подготовку к сдаче экзамена (3 и 4 семестры) и лабораторного практикума (3 и 4 семестры) 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 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, ролевых игр, тренингов, 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);

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. Студент должен отвечать на контрольные вопросы по методам синтеза, выделения, очистки синтезируемых веществ и знать их промышленную реализацию. 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;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

11.6. Курсовая работа

Не предусмотрена

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 органической химии и органического синтеза.

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 в течение двух семестров должен выполнить по индивидуальному графику лабораторные работы, указанные в «маршрутном» листе. Маршрутный лист составляет лектор потока.

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 инструкции по технике безопасности.

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) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, уравнения основной и побочных реакций, механизм основной реакции, описание хода работы, таблицы расчета синтеза и свойств продуктов, схемы установок;

б) знание эксперимента 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 представляет, что и как он будет делать.

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. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы установок выполняются карандашом, все записи делаются ручкой. Оформление работы завершается расчетом выхода продукта.

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

а) результатов работы,

б) теоретических знаний.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачтенной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи с указанием даты: преподавателя за «допуск» и «защита», лаборанта – за «выполнение». После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель в журнале студента делает запись: «Все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнены и защищены», ставит подпись и дату.

9. Журнал преподавателя хранится у лаборанта той лаборатории, в которой эта работа выполняется. Правила ведения журнала преподавателя.

1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.

2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».

3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется «ув».

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

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

2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.

С согласия ведущего преподавателя студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.

3. 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 – зав. кафедрой.

4. 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 курса органической химии. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику лабораторные работы, указанные в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

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 читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит перечень необходимых установок и реактивов, описание хода работы, контрольные вопросы для подготовки к защите работы.

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 или листы формата А4 при оформлении на компьютере) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, уравнения основной и побочных реакций, механизм основной реакции, описание хода работы, таблицы расчета синтеза и свойств продуктов, схемы установок;

б) знание эксперимента 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 представляет, что и как он будет делать;

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. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы установок выполняются карандашом, все записи делаются ручкой. Оформление работы завершается расчетом выхода продукта.

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

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 теоретически (оформление протокола и защита).

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.

12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

	Режим доступа	Обеспеченность
Травень, В.Ф. Органическая химия : учебное пособие для вузов : в 3 т. М.: Издательство "Лаборатория знаний", 2015. - Т.1. - 401 с., Т.2. – 550с., Т.3. - 391 с.	ЭБС. Лань: http://e.lanbook.com/book/84108; http://e.lanbook.com/book/84109; http://e.lanbook.com/book/84110 Договор № 33.03-Р-3.1-3824/2021 от 26.09.2021г.	Да
Травень В.Ф. Органическая химия. – М.: Академкнига, 2004. –Т. I, II	Библиотека НИ РХТУ	Да
Веселовская Т.К., Мачинская И.В. и др. Вопросы и задачи по органической химии.-М.: Высшая школа, 1988.-255 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература:

	Режим доступа	Обеспеченность
Методические указания к выполнению лабораторного практикума по органической химии. Часть I. / Сост.: Г.Н. Петрова, Г.Ф.Лебедева, С.А. Маклаков и др. – Новомосковск, 2004 – 88 с.	Система поддержки учебных курсов «Moodle»: http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=656	Да
Лабораторный практикум по органической химии. Часть II. / Сост.: Г.Ф.Лебедева, Г.Н. Петрова, С.А. Маклаков и др. – Новомосковск, 2007 –728 с.	Система поддержки учебных курсов «Moodle»: http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=656	Да
Моррисон Р., Бойд Р. Органическая химия.-М.:Мир, 1974.-1098с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Робертс Дж., Кассерио М. Основы органической химии.-М.: Мир, 1974.-Т.I-842 с.; Т.II-888 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Терней А. Современная органическая химия.-М.: Мир,1974.-Т.I-670 с.; Т.II-615 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Сайкс П. Механизмы реакций в органической химии.-М.: Химия, 1977.-319 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Травень В.Ф. Электронная структура и свойства органических молекул. М.: Химия, 1989.-384 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Марч Дж. Органическая химия.-М.: Мир, 1987.-Т.I-381 с.; Т.II-502 с.; Т.III-459 с.; Т.IV-464 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Лебедев Н.Н. Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза, 4-е изд. - М.: Альянс, 2013. – 589 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Презентации к лекциям
Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Научно-технические журналы:

Журнал органической химии ISSN 0514-7492

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/ (дата обращения: 08.06.2025).
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 08.06.2025).
3. Библиотека НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Режим доступа: http://www.nirhtu.ru/administration/library/elibrary.html. (дата обращения: 20.06.2025).

- Электронно-библиотечная система «Лань»

Договор № 33.03-Р-2.7-9193/2025 от 18.07.2025 г
Доступ только для зарегистрированных пользователей.
При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:
банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов по

каждой теме от 20 до 30);
банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов - 119).

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине ***«Органическая химия»*** 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, аудитория для проведения занятий семинарского типа № 355, 460, Ул.Дружбы №8 корпус №5	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 386)	приспособлено
Лаборатория органической химии № 459, 465 Ул.Дружбы №8 корпус №5	Комплект учебного лабораторного оборудования и химической посуды, столы химические, шкафы вытяжные, мойки, приборы: сушильный шкаф, термостаты, дистиллятор ДЭМ-20, весы электронные, прибор для определения температуры плавления, рефрактометр, установка для вакуумного фильтрования, ректификационная установка, установка для перегонки под вакуумом, стеклянная и фарфоровая химическая посуда, химические реактивы	приспособлено
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 386)	приспособлено
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд.386)	приспособлено
Аудитория для самостоятельной работы студентов	ПК Pentium 2,6 ГГц с оперативной памятью2 Гбайт и памятью на жестком диске 500 Гбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 386 Принтер лазерный Сканер	приспособлено
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Учебные столы, шкафы, стулья, доска Средства (приборы, стенды), необходимые для проведения профилактического обслуживания учебного оборудования	приспособлено

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

Ноутбук Acer 2,2 ГГц, с оперативной памятью 2 Гбайт, жестким диском 160 Гбайт 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 BenQ “MX 503”
Экран Lumien Eco View
Сканер CanoScan 4400F

13.2. Программное обеспечение

Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа

1. Операционная система (MS Windows, MS Access, MS Visual Studio, MS Office 365A1, действует бессрочная лицензия по подписке Azure Dev Tools for Teaching (бывш. Microsoft Imagine Premium) ИД пользователя: 000340011208DF77, идентификатор подписки: a936248f-3805-4c6a-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914, ИД учетной записи: Novomoskovsk Institute (branch) of the Federal state budgetary educational institution of higher education “Dmitry Mendeleev University of Chemical Technology of Russia”.
2. Текстовый редактор (LibreOffice Writer) (распространяется под лицензией LGPLv3)
3. Табличный процессор (LibreOffice Calc) распространяется под лицензией LGPLv3
4. Редактор презентаций (LibreOffice Impress) (распространяется под лицензией LGPLv3)
5. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
6. Архиватор Zip (public domain)
7. Adobe Acrobat Reader - ПО Acrobat Reader DC и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html)
8. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))
9. ChemSketch v.12.01 (распространяется под лицензией Freeware)

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Введение	Знает: - виды изомерии органических соединений; - основные теоретические закономерности органической химии, строение молекул основных классов органических соединений; - основные механизмы органических реакций; - основные источники информации и справочную литературу в области органической химии; - физико-химические свойства и токсикологические характеристики применяемых в лаборатории химических материалов; - органические реакции; методы синтеза органических соединений; -промышленные методы реализации выделения и очистки органических соединений; -реализация промышленных методов синтеза основных классов органических соединений - современную аппаратуру для проведения научных исследований; - графические редакторы химической направленности; - основные законы естественнонаучных дисциплин; - основные приемы обработки результатов экспериментов Умеет: - находить и использовать информацию для решения синтетических задач; - по структуре органического соединения предсказать его ключевые химические свойства; - осуществлять поиск информации с использованием сети интернет; - обращаться с применяемыми в лаборатории химическими веществами; - синтезировать органические соединения по заданной методике;	**Текущий контроль** *Оценивание уровня знаний:* – оценка устного опроса на всех видах занятий *Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:* – оценка за тесты – оценка за лабораторный практикум – оценка результатов контрольной работы. **Промежуточная аттестация** оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене

	-умеет использовать знания по выделению и очистке органических соединений в будущей профессиональной деятельности; - проводить качественный и количественный анализ органического соединения, определять чистоту синтезируемого вещества; - использовать компьютерные программы для решения задач химической направленности; - планировать эксперименты и обрабатывать их результаты; - интерпретировать результаты химических экспериментов; - составлять отчет о выполненном синтезе. Владеет: - приемами расчета свойств веществ и материалов; - знаниями о связи строения органических соединений с реакционной способностью; - знаниями об информационной безопасности; - знаниями о безопасных правилах работы в лаборатории органического синтеза; - основными приемами проведения органических реакций (выбор необходимого оборудования, сборка установки); -владеть знаниями промышленной реализации методов синтеза, выделения и очистки органических соединений; - современной научной аппаратурой, - навыками ведения химического эксперимента; - навыками работы на компьютере; - современными компьютерными средствами для подготовки презентаций.	

Раздел 2. Алифатические углеводороды	Знает: - виды изомерии органических соединений; - основные теоретические закономерности органической химии, строение молекул основных классов органических соединений; - основные механизмы органических реакций; - основные источники информации и справочную литературу в области органической химии; - физико-химические свойства и токсикологические характеристики применяемых в лаборатории химических материалов; - органические реакции; методы синтеза органических соединений; - стандартные методы выделения и очистки органических соединений; - современную аппаратуру для проведения научных исследований; - графические редакторы химической направленности; - основные законы естественнонаучных дисциплин; - основные приемы обработки результатов экспериментов Умеет: - находить и использовать информацию для решения синтетических задач; - по структуре органического соединения предсказать его ключевые химические свойства; - осуществлять поиск информации с использованием сети интернет; - обращаться с применяемыми в лаборатории химическими веществами; - синтезировать органические соединения по заданной методике; - проводить качественный и количественный анализ органического соединения, определять чистоту синтезируемого вещества; - использовать компьютерные программы для решения задач химической направленности; - планировать эксперименты и обрабатывать их результаты; - интерпретировать результаты химических экспериментов; - составлять отчет о выполненном синтезе. Владеет: - приемами расчета свойств веществ и материалов; - знаниями о связи строения органических соединений с реакционной способностью; - знаниями об информационной безопасности; - знаниями о безопасных правилах работы в лаборатории органического синтеза; - основными приемами проведения органических реакций (выбор необходимого оборудования, сборка установки); - современной научной аппаратурой, - навыками ведения химического эксперимента; - навыками работы на компьютере; - современными компьютерными средствами для подготовки презентаций.	**Текущий контроль** *Оценивание уровня знаний:* – оценка устного опроса на всех видах занятий *Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:* – оценка за тесты – оценка за лабораторный практикум – оценка результатов контрольной работа. **Промежуточная аттестация** оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене

Раздел 3. Циклические углеводороды	Знает: - виды изомерии органических соединений; - основные теоретические закономерности органической химии, строение молекул основных классов органических соединений; - основные механизмы органических реакций; - основные источники информации и справочную литературу в области органической химии; - физико-химические свойства и токсикологические характеристики применяемых в лаборатории химических материалов; - органические реакции; методы синтеза органических соединений; - стандартные методы выделения и очистки органических соединений; - современную аппаратуру для проведения научных исследований; - графические редакторы химической направленности; - основные законы естественнонаучных дисциплин; - основные приемы обработки результатов экспериментов Умеет: - находить и использовать информацию для решения синтетических задач; - по структуре органического соединения предсказать его ключевые химические свойства; - осуществлять поиск информации с использованием сети интернет; - обращаться с применяемыми в лаборатории химическими веществами; - синтезировать органические соединения по заданной методике; - проводить качественный и количественный анализ органического соединения, определять чистоту синтезируемого вещества; - использовать компьютерные программы для решения задач химической направленности; - планировать эксперименты и обрабатывать их результаты; - интерпретировать результаты химических экспериментов; - составлять отчет о выполненном синтезе. Владеет: - приемами расчета свойств веществ и материалов; - знаниями о связи строения органических соединений с реакционной способностью; - знаниями об информационной безопасности; - знаниями о безопасных правилах работы в лаборатории органического синтеза; - основными приемами проведения органических реакций (выбор необходимого оборудования, сборка установки); - современной научной аппаратурой, - навыками ведения химического эксперимента; - навыками работы на компьютере;	**Текущий контроль** *Оценивание уровня знаний:* – оценка устного опроса на всех видах занятий *Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:* – оценка за тесты – оценка за лабораторный практикум – оценка результатов контрольного коллоквиума. **Промежуточная аттестация** оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене

Раздел 4. Галогенопроизводные углеводородов	Знает: - виды изомерии органических соединений; - основные теоретические закономерности органической химии, строение молекул основных классов органических соединений; - основные механизмы органических реакций; - основные источники информации и справочную литературу в области органической химии; - физико-химические свойства и токсикологические характеристики применяемых в лаборатории химических материалов; - органические реакции; методы синтеза органических соединений; - стандартные методы выделения и очистки органических соединений; - современную аппаратуру для проведения научных исследований; - графические редакторы химической направленности; - основные законы естественнонаучных дисциплин; - основные приемы обработки результатов экспериментов Умеет: - находить и использовать информацию для решения синтетических задач; - по структуре органического соединения предсказать его ключевые химические свойства; - осуществлять поиск информации с использованием сети интернет; - обращаться с применяемыми в лаборатории химическими веществами; - синтезировать органические соединения по заданной методике; - проводить качественный и количественный анализ органического соединения, определять чистоту синтезируемого вещества; - использовать компьютерные программы для решения задач химической направленности; - планировать эксперименты и обрабатывать их результаты; - интерпретировать результаты химических экспериментов; - составлять отчет о выполненном синтезе. Владеет: - приемами расчета свойств веществ и материалов; - знаниями о связи строения органических соединений с реакционной способностью; - знаниями об информационной безопасности; - знаниями о безопасных правилах работы в лаборатории органического синтеза; - основными приемами проведения органических реакций (выбор необходимого оборудования, сборка установки); - современной научной аппаратурой, - навыками ведения химического эксперимента; - навыками работы на компьютере;	**Текущий контроль** *Оценивание уровня знаний:* – оценка устного опроса на всех видах занятий *Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:* – оценка за тесты – оценка за лабораторный практикум **Промежуточная аттестация** оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене

Раздел 5. Металлорганические соединения	Знает: - виды изомерии органических соединений; - основные теоретические закономерности органической химии, строение молекул основных классов органических соединений; - основные механизмы органических реакций; - основные источники информации и справочную литературу в области органической химии; - физико-химические свойства и токсикологические характеристики применяемых в лаборатории химических материалов; - органические реакции; методы синтеза органических соединений; - стандартные методы выделения и очистки органических соединений; - современную аппаратуру для проведения научных исследований; - графические редакторы химической направленности; - основные законы естественнонаучных дисциплин; - основные приемы обработки результатов экспериментов Умеет: - находить и использовать информацию для решения синтетических задач; - по структуре органического соединения предсказать его ключевые химические свойства; - осуществлять поиск информации с использованием сети интернет; - обращаться с применяемыми в лаборатории химическими веществами; - синтезировать органические соединения по заданной методике; - проводить качественный и количественный анализ органического соединения, определять чистоту синтезируемого вещества; - использовать компьютерные программы для решения задач химической направленности; - планировать эксперименты и обрабатывать их результаты; - интерпретировать результаты химических экспериментов; - составлять отчет о выполненном синтезе. Владеет: - приемами расчета свойств веществ и материалов; - знаниями о связи строения органических соединений с реакционной способностью; - знаниями об информационной безопасности; - знаниями о безопасных правилах работы в лаборатории органического синтеза; - основными приемами проведения органических реакций (выбор необходимого оборудования, сборка установки); - современной научной аппаратурой, - навыками ведения химического эксперимента; - навыками работы на компьютере;	**Текущий контроль** *Оценивание уровня знаний:* – оценка устного опроса на всех видах занятий *Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:* – оценка за тесты – оценка за лабораторный практикум – оценка результатов контрольной работы. **Промежуточная аттестация** оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене

Раздел 6. Гидроксипроизводные углеводородов	Знает: - виды изомерии органических соединений; - основные теоретические закономерности органической химии, строение молекул основных классов органических соединений; - основные механизмы органических реакций; - основные источники информации и справочную литературу в области органической химии; - физико-химические свойства и токсикологические характеристики применяемых в лаборатории химических материалов; - органические реакции; методы синтеза органических соединений; - стандартные методы выделения и очистки органических соединений; - современную аппаратуру для проведения научных исследований; - графические редакторы химической направленности; - основные законы естественнонаучных дисциплин; - основные приемы обработки результатов экспериментов Умеет: - находить и использовать информацию для решения синтетических задач; - по структуре органического соединения предсказать его ключевые химические свойства; - осуществлять поиск информации с использованием сети интернет; - обращаться с применяемыми в лаборатории химическими веществами; - синтезировать органические соединения по заданной методике; - проводить качественный и количественный анализ органического соединения, определять чистоту синтезируемого вещества; - использовать компьютерные программы для решения задач химической направленности; - планировать эксперименты и обрабатывать их результаты; - интерпретировать результаты химических экспериментов; - составлять отчет о выполненном синтезе. Владеет: - приемами расчета свойств веществ и материалов; - знаниями о связи строения органических соединений с реакционной способностью; - знаниями об информационной безопасности; - знаниями о безопасных правилах работы в лаборатории органического синтеза; - основными приемами проведения органических реакций (выбор необходимого оборудования, сборка установки); - современной научной аппаратурой, - навыками ведения химического эксперимента; - навыками работы на компьютере;	**Текущий контроль** *Оценивание уровня знаний:* – оценка устного опроса на всех видах занятий *Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:* – оценка за тесты – оценка за лабораторный практикум – оценка результатов контрольной работы. **Промежуточная аттестация** оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене

Раздел 7. Простые эфиры	Знает: - виды изомерии органических соединений; - основные теоретические закономерности органической химии, строение молекул основных классов органических соединений; - основные механизмы органических реакций; - основные источники информации и справочную литературу в области органической химии; - физико-химические свойства и токсикологические характеристики применяемых в лаборатории химических материалов; - органические реакции; методы синтеза органических соединений; - стандартные методы выделения и очистки органических соединений; - современную аппаратуру для проведения научных исследований; - графические редакторы химической направленности; - основные законы естественнонаучных дисциплин; - основные приемы обработки результатов экспериментов Умеет: - находить и использовать информацию для решения синтетических задач; - по структуре органического соединения предсказать его ключевые химические свойства; - осуществлять поиск информации с использованием сети интернет; - обращаться с применяемыми в лаборатории химическими веществами; - синтезировать органические соединения по заданной методике; - проводить качественный и количественный анализ органического соединения, определять чистоту синтезируемого вещества; - использовать компьютерные программы для решения задач химической направленности; - планировать эксперименты и обрабатывать их результаты; - интерпретировать результаты химических экспериментов; - составлять отчет о выполненном синтезе. Владеет: - приемами расчета свойств веществ и материалов; - знаниями о связи строения органических соединений с реакционной способностью; - знаниями об информационной безопасности; - знаниями о безопасных правилах работы в лаборатории органического синтеза; - основными приемами проведения органических реакций (выбор необходимого оборудования, сборка установки); - современной научной аппаратурой, - навыками ведения химического эксперимента; - навыками работы на компьютере;	**Текущий контроль** *Оценивание уровня знаний:* – оценка устного опроса на всех видах занятий *Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:* – оценка за тесты – оценка за лабораторный практикум – оценка результатов контрольной работы. **Промежуточная аттестация** оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене

Раздел 8. Альдегиды и кетоны	Знает: - виды изомерии органических соединений; - основные теоретические закономерности органической химии, строение молекул основных классов органических соединений; - основные механизмы органических реакций; - основные источники информации и справочную литературу в области органической химии; - физико-химические свойства и токсикологические характеристики применяемых в лаборатории химических материалов; - органические реакции; методы синтеза органических соединений; - стандартные методы выделения и очистки органических соединений; - современную аппаратуру для проведения научных исследований; - графические редакторы химической направленности; - основные законы естественнонаучных дисциплин; - основные приемы обработки результатов экспериментов Умеет: - находить и использовать информацию для решения синтетических задач; - по структуре органического соединения предсказать его ключевые химические свойства; - осуществлять поиск информации с использованием сети интернет; - обращаться с применяемыми в лаборатории химическими веществами; - синтезировать органические соединения по заданной методике; - проводить качественный и количественный анализ органического соединения, определять чистоту синтезируемого вещества; - использовать компьютерные программы для решения задач химической направленности; - планировать эксперименты и обрабатывать их результаты; - интерпретировать результаты химических экспериментов; - составлять отчет о выполненном синтезе. Владеет: - приемами расчета свойств веществ и материалов; - знаниями о связи строения органических соединений с реакционной способностью; - знаниями об информационной безопасности; - знаниями о безопасных правилах работы в лаборатории органического синтеза; - основными приемами проведения органических реакций (выбор необходимого оборудования, сборка установки); - современной научной аппаратурой, - навыками ведения химического эксперимента; - навыками работы на компьютере;	**Текущий контроль** *Оценивание уровня знаний:* – оценка устного опроса на всех видах занятий *Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:* – оценка за тесты – оценка за лабораторный практикум – оценка результатов контрольного коллоквиума. **Промежуточная аттестация** оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене

Раздел 9. Карбоновые кислоты и их производные	Знает: - виды изомерии органических соединений; - основные теоретические закономерности органической химии, строение молекул основных классов органических соединений; - основные механизмы органических реакций; - основные источники информации и справочную литературу в области органической химии; - физико-химические свойства и токсикологические характеристики применяемых в лаборатории химических материалов; - органические реакции; методы синтеза органических соединений; - стандартные методы выделения и очистки органических соединений; - современную аппаратуру для проведения научных исследований; - графические редакторы химической направленности; - основные законы естественнонаучных дисциплин; - основные приемы обработки результатов экспериментов Умеет: - находить и использовать информацию для решения синтетических задач; - по структуре органического соединения предсказать его ключевые химические свойства; - осуществлять поиск информации с использованием сети интернет; - обращаться с применяемыми в лаборатории химическими веществами; - синтезировать органические соединения по заданной методике; - проводить качественный и количественный анализ органического соединения, определять чистоту синтезируемого вещества; - использовать компьютерные программы для решения задач химической направленности; - планировать эксперименты и обрабатывать их результаты; - интерпретировать результаты химических экспериментов; - составлять отчет о выполненном синтезе. Владеет: - приемами расчета свойств веществ и материалов; - знаниями о связи строения органических соединений с реакционной способностью; - знаниями об информационной безопасности; - знаниями о безопасных правилах работы в лаборатории органического синтеза; - основными приемами проведения органических реакций (выбор необходимого оборудования, сборка установки); - современной научной аппаратурой, - навыками ведения химического эксперимента; - навыками работы на компьютере;	**Текущий контроль** *Оценивание уровня знаний:* – оценка устного опроса на всех видах занятий *Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:* – оценка за тесты – оценка за лабораторный практикум – оценка результатов контрольного коллоквиума. **Промежуточная аттестация** оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене

Раздел 10. Азотсодержащие производные углеводородов	Знает: - виды изомерии органических соединений; - основные теоретические закономерности органической химии, строение молекул основных классов органических соединений; - основные механизмы органических реакций; - основные источники информации и справочную литературу в области органической химии; - физико-химические свойства и токсикологические характеристики применяемых в лаборатории химических материалов; - органические реакции; методы синтеза органических соединений; - стандартные методы выделения и очистки органических соединений; - современную аппаратуру для проведения научных исследований; - графические редакторы химической направленности; - основные законы естественнонаучных дисциплин; - основные приемы обработки результатов экспериментов Умеет: - находить и использовать информацию для решения синтетических задач; - по структуре органического соединения предсказать его ключевые химические свойства; - осуществлять поиск информации с использованием сети интернет; - обращаться с применяемыми в лаборатории химическими веществами; - синтезировать органические соединения по заданной методике; - проводить качественный и количественный анализ органического соединения, определять чистоту синтезируемого вещества; - использовать компьютерные программы для решения задач химической направленности; - планировать эксперименты и обрабатывать их результаты; - интерпретировать результаты химических экспериментов; - составлять отчет о выполненном синтезе. Владеет: - приемами расчета свойств веществ и материалов; - знаниями о связи строения органических соединений с реакционной способностью; - знаниями об информационной безопасности; - знаниями о безопасных правилах работы в лаборатории органического синтеза; - основными приемами проведения органических реакций (выбор необходимого оборудования, сборка установки); - современной научной аппаратурой, - навыками ведения химического эксперимента; - навыками работы на компьютере;	**Текущий контроль** *Оценивание уровня знаний:* – оценка устного опроса на всех видах занятий *Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:* – оценка за тесты – оценка за лабораторный практикум **Промежуточная аттестация** оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене

Раздел 11. Гетероциклические соединения	Знает: - виды изомерии органических соединений; - основные теоретические закономерности органической химии, строение молекул основных классов органических соединений; - основные механизмы органических реакций; - основные источники информации и справочную литературу в области органической химии; - физико-химические свойства и токсикологические характеристики применяемых в лаборатории химических материалов; - органические реакции; методы синтеза органических соединений; - стандартные методы выделения и очистки органических соединений; - современную аппаратуру для проведения научных исследований; - графические редакторы химической направленности; - основные законы естественнонаучных дисциплин; - основные приемы обработки результатов экспериментов Умеет: - находить и использовать информацию для решения синтетических задач; - по структуре органического соединения предсказать его ключевые химические свойства; - осуществлять поиск информации с использованием сети интернет; - обращаться с применяемыми в лаборатории химическими веществами; - синтезировать органические соединения по заданной методике; - проводить качественный и количественный анализ органического соединения, определять чистоту синтезируемого вещества; - использовать компьютерные программы для решения задач химической направленности; - планировать эксперименты и обрабатывать их результаты; - интерпретировать результаты химических экспериментов; - составлять отчет о выполненном синтезе. Владеет: - приемами расчета свойств веществ и материалов; - знаниями о связи строения органических соединений с реакционной способностью; - знаниями об информационной безопасности; - знаниями о безопасных правилах работы в лаборатории органического синтеза; - основными приемами проведения органических реакций (выбор необходимого оборудования, сборка установки); - современной научной аппаратурой, - навыками ведения химического эксперимента; - навыками работы на компьютере;	**Текущий контроль** *Оценивание уровня знаний:* – оценка устного опроса на всех видах занятий *Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:* – оценка за тесты – оценка за лабораторный практикум **Промежуточная аттестация** оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене

Приложение 1

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины

Органическая химия

1. Общая трудоемкость: 11 з.е. / 396 ак. час. Формы промежуточного контроля: экзамен.
Дневное отделение: Контактная работа 213,2 ч., из них лекции- 70 ч., практические занятия -68 ч., лабораторные работы – 72 ч. Самостоятельная работа студента -111,6 ч.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
Дисциплина реализуется в рамках обязательной части ООП. Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Неорганическая химия, Аналитическая химия.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Органическая химия» является обеспечение базовой подготовки обучающихся в области органической химии

Задачи изучения дисциплины:

- приобретение знаний о химических свойствах различных классов органических соединений,
- овладение основными методами эксперимента в органической химии,
- приобретение навыков применения теоретических законов к решению практических задач химической технологии.

4. Содержание дисциплины

Модуль 1. Введение
Модуль 2. Алифатические углеводороды (алканы, алкены, алкины, алкадиены)
Модуль 3. Циклические углеводороды (алициклические соединения, арены, реакции электрофильного замещения в ароматическом ряду, полициклические ароматические углеводороды)
Модуль 4. Галогенопроизводные углеводородов
Модуль 5. Металлорганические соединения
Модуль 6. Гидроксипроизводные углеводородов (спирты, фенолы)
Модуль 7. Простые эфиры
Модуль 8. Альдегиды и кетоны
Модуль 9. Карбоновые кислоты и их производные
Модуль 10. Азотсодержащие производные углеводородов
Модуль 11. Гетероциклические соединения

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

Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
ОПК-1. 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	**ОПК-1.1.** Знает основные сведения о механизмах химических реакций, строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов. **ОПК-1.2.** Способен анализировать и использовать сведения о механизмах химических реакций, строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов в технологических процессах и окружающем мире **ОПК-1.3.** Владеет навыками проведения химического анализа; использованием справочной химической литературы; методами проведения химических реакций и процессов

ОПК-2. Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	**ОПК-2.1.** Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности **ОПК-2.2.** Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик **ОПК-2.3.** Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе
ОПК-5 Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные	**ОПК-5.1.** Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, собирать и анализировать литературные данные **ОПК-5.2.** Способен проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности **ОПК-5.3**. Способен обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, готовить отчеты по выполненной исследовательской работе
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

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:
- знать виды изомерии органических соединений;
- основные теоретические закономерности органической химии, строение молекул основных классов органических соединений;
- основные механизмы органических реакций;
- основные источники информации и справочную литературу в области органической химии;
- физико-химические свойства и токсикологические характеристики применяемых в лаборатории химических материалов;
- органические реакции; методы синтеза органических соединений;
- промышленные методы реализации выделения и очистки органических соединений;
- реализация промышленных методов синтеза основных классов органических соединений;
- стандартные методы выделения и очистки органических соединений;
- современную аппаратуру для проведения научных исследований;
- графические редакторы химической направленности
- основные законы естественнонаучных дисциплин;
- основные приемы обработки результатов экспериментов

Уметь:
- находить и использовать информацию для решения синтетических задач;
- по структуре органического соединения предсказать его ключевые химические свойства;
- осуществлять поиск информации с использованием сети интернет;
- обращаться с применяемыми в лаборатории химическими веществами;
- уметь использовать знания по выделению и очистке органических соединений в будущей профессиональной деятельности;
- синтезировать органические соединения по заданной методике;
- проводить качественный и количественный анализ органического соединения, определять чистоту синтезируемого вещества;
- уметь использовать знания по качественному и количественному анализу органических соединений, и определению чистоты синтезируемого вещества в будущей профессиональной деятельности;
- использовать компьютерные программы для решения задач химической направленности;
- планировать эксперименты и обрабатывать их результаты;

- интерпретировать результаты химических экспериментов;
- составлять отчет о выполненном синтезе.

Владеть:

- приемами расчета количества исходных веществ , материалов и продукта;
- знаниями о связи строения органических соединений с реакционной способностью;
- знаниями об информационной безопасности;
- знаниями о безопасных правилах работы в лаборатории органического синтеза;
- основными приемами проведения органических реакций (выбор необходимого оборудования, сборка установки);
- современной научной аппаратурой, навыками ведения химического эксперимента;
- навыками работы на компьютере;
- современными компьютерными средствами для подготовки презентаций.

6. Виды учебной работы и их объем

Семестры 3, 4

Вид учебной работы	Всего		Семестр №			
			3		4	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	11	396	5	180	6	216
Контактная работа - аудиторные занятия:		212,8		87,4		125,4
в том числе в форме практической подготовки		72		18		54
Лекции		70		34		36
в том числе в форме практической подготовки						
Практические занятия (ПЗ)		68		34		34
в том числе в форме практической подготовки						
Лабораторные работы (ЛР)		72		18		54
в том числе в форме практической подготовки		72		18		54
Самостоятельная работа		112		57		55
В том числе:						
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)		2		1		1
Подготовка к практическим занятиям		21		13		8
Проработка лекционного материала		18		10		8
Подготовка к лабораторным занятиям		28		13		15
Другие виды самостоятельной работы						
Подготовка к тестированию		23		10		13
Подготовка к контрольным пунктам		19,6		10		10
Формы контроля: экзамен			экзамен		экзамен	
Контактная работа - промежуточная аттестация		0,8		0,4		0,4
Подготовка к экзамену.		71,2		35,6		35,6

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 технологического оформления процессов»

Направление подготовки: 18.03.01 «Химическая технология»

Направленность (профиль): Органический профиль

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очная

Новомосковск - 2025

Разработчик:

Доцент кафедры «Химическая технология органических веществ и полимерных материалов» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева
к.х.н., доцент _____ Балашова Р.В.

Аннотация рабочей программы дисциплины приведена в приложении 1.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

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 05.04.2017 г N 301;

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»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) 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 Фундаментальная химия НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 2 семестров.

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 ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области основ технологического оформления процессов.

Задачи дисциплины:

- ознакомление с методами расчета реакторов для периодических и непрерывных процессов по производственным данным;
- ознакомление с методами расчета реакторов для различных систем и процессов;
- ознакомление с методами расчета материальных и тепловых балансов химико-технологических схем (ХТС);
- расчет и аппаратурное оформление процессов разделения многокомпонентных систем: неполное испарение и конденсация, ректификация, экстрактивная и азеотропная перегонка, абсорбция и т.д.;
- ознакомление с аппаратурным оформлением стадий приема, хранения, дозировки и транспортировки сырья;
- экономические критерии оптимизации производства; принципы оптимизации системы "реактор - разделение";

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина входит в Комплексный модуль по выбору «Химическая технология органических веществ». Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Общая химическая технология, Процессы и аппараты химической технологии, Химические ректоры, Материаловедение и защита от коррозии, Теория химико-технологических процессов, Химия и технология органических веществ, Синтез мономеров, Химия и технология ПАВ.

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины направлено на формирование компетенций:

ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-1.4. Категории (группы) компетенций, коды и наименование компетенций, индикаторы их достижения и планируемые результаты освоения дисциплины приведены в табл. 1.

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
Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения технических характеристик новой техники, а также комплекса работ по разработке технологической документации.	Химическое, химико-технологическое производство; Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).	**ПК-1** Способен подбирать, настраивать, обслуживать, готовить к ремонту, эксплуатировать, устранять отклонения от регламентных режимов работы основное технологическое оборудование с учетом требований технической документации.	**ПК1.1**.Способностью налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств **ПК-1.2**.Способен проверять техническое состояние, проводить профилактические осмотры и обслуживание оборудования, включая подготовку к ремонтам. **ПК-1.3** готовностью к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования **ПК-1.4** способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 19.002 «Специалист по химической переработке нефти и гаща», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19.12.2014 № 926 н, Обобщенная трудовая функция. А. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы. А/02.5. Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок (уровень квалификации - 5).

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- основы наладки, настройки и осуществления проверки оборудования
-основы проверки технического состояния, организации профилактического осмотра и текущего ремонта оборудования .
- основы к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования .

-основы анализа технической документации, подбора оборудования.

Уметь

-налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования;
-проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования
- осваивать и эксплуатировать вновь вводимое оборудование
-анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования.

Владеть

- знаниями для налаживания, настраивания и осуществления проверки оборудования
-знаниями для проверки технического состояния, организации профилактических осмотров и текущего ремонта оборудования.
-знаниями к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования.
-знаниями для анализа технической документации, подбора оборудования, подготовки заявки на приобретение и ремонт оборудования.

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры ак. час
		8
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	*81,8*	*81,8*
Контактная работа, в том числе:	-	-
Лекции	*40*	*40*
Практические занятия (ПЗ)	*40*	*40*
Самостоятельная работа (всего)	*98,6*	*98,6*
В том числе:	-	-
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)	*1*	*1*
Подготовка к практическим занятиям	*15*	*15*
Проработка лекционного материала	*12*	*12*
Выполнение курсового проекта	*32,6*	*32,6*
Другие виды самостоятельной работы		
Внеаудиторные практические задания	*14*	*14*
Подготовка к контрольным пунктам	*25*	*25*
Промежуточная аттестация (**экзамен**)	-	-
Контактная работа – промежуточная аттестация	*0,8*	*0,8*
Подготовка к сдаче экзамена	*35,6*	*35,6*
Общая трудоемкость час	**216**	**216**
з.е.	**6**	**6**

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Всего час.	в т.ч. в форме практ. подг.	Лекц. час.	в т.ч. в форме практ. подг.	Практ. зан. час.	в т.ч. в форме практ. подг.	СРС час.
1	Содержание и задачи курса	8	8	2	2	2	2	4
2	Особенности автоматизации процессов органического синтеза.	32	22	6	6	6	6	20
3	Технологическое оформление стадии подготовки исходных веществ	36	26	8	8	8	8	20
4	Технологическое оформление реакционной стадии.	66,6	61,6	16	16	16	16	42,6
5	Технологическое оформление стадии переработки продуктов реакции	36	26	8	8	8	8	16
6.	Консультации	1	1					
6	*В том числе текущий контроль*	0,8	0,8					
7	Подготовка к экзамену	35,6	35,6					
8	Всего	216	216	40	40	40	40	98,6

6.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Содержание и задачи дисциплины	Связь курса с другими дисциплинами. Экономические, социальные, социально-психологические, технические проблемы производств основного органического и нефтехимического синтеза и пути их решения. Создание новых, реконструкция и модернизация действующих предприятий. Проектирование и внедрение в производство агрегатов большой единичной мощности и непрерывного действия с оптимальной экономией энергии. Экономические, экологические и социальные аспекты проектирования крупнотонажных химических производств (на примере органических производств Тульской области). Состав технологической схемы промышленных процессов органического синтеза. Характеристика и назначение стадий подготовки исходных веществ, реакционной стадии, стадии переработки продуктов реакции.
2.	Особенности автоматизации процессов органического синтеза.	Основные приборы и устройства, применяемые для измерения и регулирования параметров процессов органического синтеза. Способы создания и поддержания на требуемом уровне температуры, давления, расхода реагентов, уровня и концентрации в химико-технологических аппаратах процессов органического синтеза.
3.	Технологическое оформление стадии подготовки исходных веществ	Узел очистки исходных веществ. Основные примеси, содержащиеся в исходных веществах. Их влияние на показатели химико-технологического процесса и качество получаемых продуктов. Основные промышленные способы очистки жидких и газообразных органических веществ. Аппаратурное оформление узлов очистки. Основные принципы выбора способа очистки и его аппаратурного оформления. Узел подготовки катализатора. Назначение и аппаратурное оформление узла подготовки катализатора. Узел смешения. Основные способы смешения реагентов, катализатора. Аппаратурное оформление узлов смешения. Узлы испарения и подогрева исходных веществ и их место в технологической схеме. Использование тепла химической реакции для нагрева исходных веществ. Общие рекомендации по расчету и подбору типового, стандартного вспомогательного оборудования. Расчет и подбор отстойников, емкостей, мерников и пр. Подбор насосов, компрессоров, вентиляторов, вакуум-насосов и др. Их сравнительная характеристика и области применения.
4	Технологическое оформление реакционной стадии.	Классификация реакторных устройств по агрегатному состоянию реагентов и катализатора, режиму работы во времени, гидродинамическому режиму, тепловому режиму, способам подвода (отвода) тепла, способам расположения поверхности теплообмена, характеру движения реагентов и фаз, способам развития поверхности контакта несмешивающихся фаз, по конструкции. Основные проблемы выбора, моделирования и расчета реакторов. Идеальные модели, диффузионная и ячеечная модели, их характеристики; расчет изотермических аппаратов по этим моделям. Секционирование реальных реакторов, организация каскадов; масштабирование реакторов. Организация теплообмена в химических реакторах. Классификация методов подвода и отвода тепла; характеристики теплоносителей. Примеры применения различных теплоносителей в производствах органического синтеза. Реакционные узлы для гетерогенно-каталитических процессов. Гидравлическое сопротивление и организация катализаторного слоя. Конструктивное оформление контактных аппаратов со стационарным слоем катализатора.Классификация реакторов с движущимся и псевдоожиженным слоем катализатора, их достоинства и недостатки, области применения, методы расчета. Способы регенерации гетерогенных катализаторов. Выбор реакционного узла для проведения гомогенных реакций в газовой фазе. Классификация, конструктивное оформление и расчет типовых реакторов. Выбор реакционного узла для проведения гомогенных реакций в жидкой фазе. Классификация, конструктивное оформление и расчет типовых реакторов для этих процессов. Выбор реакционного узла для гетерофазных реакций в системе "жидкость-жидкость". Классификация основных типов реакторов для этих процессов. Выбор реакционного узла для гетерофазных реакций в системе "газ-жидкость". Классификация основных типов реакторов для этих процессов, их недостатки, достоинства, области применения. Конструктивное оформление, моделирование и расчет реакторов системы "газ-жидкость". Выбор реакционного узла для трехфазных систем "газ-жидкость-твердый катализатор". Примеры применения этих реакторов в производствах органического синтеза на НАК "Азот",ОАО «Пластик», Щекинский «Азот»,"Оргсинтез".
5	Технологическое оформление стадии переработки продуктов реакции	Назначение и технологическое оформление стадии переработки продуктов реакции. Основные способы конденсации газообразных продуктов реакции. Рекуперация тепла. Основные способы и аппаратурное оформление узлов разделения жидких и газообразных продуктов реакции и катализатора. Способы утилизации побочных и сопутствующих продуктов реакции. Аппаратурное оформление узлов утилизации.

7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИС-

ЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Разделы				
		1	2	3	4	5
	Знать:					
1	основы наладки, настройки и осуществления проверки оборудования	+	+	+	+	+
2	основы проверки технического состояния, организации профилактического осмотра и текущего ремонта оборудования .	+	+	+	+	+
3	- основы к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования	+	+	+	+	+
4	-основы анализа технической документации, подбора оборудования.	+	+	+	+	+
	Уметь:					
1	-налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования;	+	+	+	+	+
2	-проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования	+	+	+	+	+
3	- осваивать и эксплуатировать вновь вводимое оборудование	+	+	+	+	+
4	-анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования	+	+	+	+	+
	Владеть:					
1	- знаниями для налаживания, настраивания и осуществления проверки оборудования	+	+	+	+	+
2	-знаниями для проверки технического состояния, организации профилактических осмотров и текущего ремонта оборудования.	+	+	+	+	+
3	-знаниями к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования.	+	+	+	+	+
4	-знаниями для анализа технической документации, подбора оборудования, подготовки заявки на приобретение и ремонт оборудования	+	+	+	+	+

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Разделы				
		1	2	3	4	5
ПК-1 Способен подбирать, настраивать, обслуживать, готовить к ремонту, эксплуатировать, устранять отклонения от регламентных режимов работы основное технологическое оборудование с учетом требований технической документации.	**ПК1.1**.Способностью налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств	+	+	+	+	+
	ПК-1.2.Способен проверять техническое состояние, проводить профилактические осмотры и обслуживание оборудования, включая подготовку к ремонтам.	+	+	+	+	+
	ПК-1.3 готовностью к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования					
	ПК-1.4 способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования	+	+	+	+	+

8. Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость час.	в т.ч. в форме практ. подг.
1	1	Содержание и задачи курса	2	1
2	2	Особенности автоматизации процессов органического синтеза.	4	2
3	3	Технологическое оформление стадии подготовки исходных веществ	6	4
4	4	Технологическое оформление реакционной стадии.	12	3

5	5	Технологическое оформление стадии переработки продуктов реакции	6	2
		Итого	20	20

8.1 Курсовые проекты

Тематика курсовых проектов

Самостоятельная работа	Тематика курсовых проектов	Код формируемой компетенции
Курсовой проект	1.Рассчитать и спроектировать стадию синтеза метанола производительностью 310000 тонн в год 2. Рассчитать и спроектировать стадию синтеза стирола производительностью 45000 тонн в год 3.Рассчитать и спроектировать стадию сульфирования в производстве диспергатора НФ марки Б производительностью 20000 тонн резорцина в год 4.Рассчитать и спроектировать стадию конденсации в производстве диспергатора НФ марки Б производительностью 20000 тонн резорцина в год 5.Рассчитать и спроектировать стадию полимеризации в производстве суспензионного полистирола производительностью 7000 тонн в год 6.Рассчитать и спроектировать стадию этерификации в производстве олигоэфиракрилата ТГМ-3 производительностью 5000 тонн в год 7.Рассчитать и спроектировать стадию гидрирования бензола производительностью 980000 тонн циклогексана в год 8.Рассчитать и спроектировать стадию окисления циклогексана производительностью 50000 тонн циклогексанона в год 9.Рассчитать и спроектировать стадию полимеризации в производстве эмульсионного полистирола производительностью 7000 тонн в год	**ПК-1** Способен подбирать, настраивать, обслуживать, готовить к ремонту, эксплуатировать, устранять отклонения от регламентных режимов работы основное технологическое оборудование с учетом требований технической документации

.

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, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базахWeb of Science, Scopus, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- 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.

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, ролевых игр, тренингов, 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;
- выполнение заданий (решение задач);

Оценивание практических заданий входит в оценку.

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 (раздел 5.8);
- 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. 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 ре-

шаются 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.

7. 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 часов 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. Зачет результатов обучения осуществляется в порядке и формах, установленных локальным актом НИ РХТУ – «Порядок и формы зачета результатов обучения по отдельным дисциплинам (модулям) и практикам, освоенным обучающимся, при реализации образовательных программ высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева».

7.1 Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены занятиями лекционного и семинарского типа. 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, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

7.2 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.

7.3 Занятия семинарского типа

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

Практические занятия

Основной формой проведения 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 студентов на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

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

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

В ходе практических занятий проводится текущий контроль в форме проверки домашних заданий, тестирования, выполнения контрольных работ.

7.4 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, указанные в разделе 7.6.

7.5 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 годичное.

3 Обучение должно быть не пассивным (сообщить студентам некоторый объем информации, рассказать, 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.

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

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

Организация лекционных занятий

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

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

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 практических занятий

Цель практических занятий – углубление, расширение, детализация знаний, полученных на лекциях в обобщенной форме, содействие выработке умений использовать теоретический материал для решения практических задач в области изучаемой дисциплины и навыков, необходимых для формирования компетенций по дисциплине.

Следует организовывать практическое занятие так, чтобы студенты постоянно ощущали рост сложности выполняемых заданий, испытывали положительные эмоции от переживания собственного успеха в учении, были заняты напряженной творческой работой, поисками правильных и точных решений. Большое значение имеют индивидуальный подход и продуктивное педагогическое общение. Обучаемые должны получить возможность раскрыть и проявить свои способности, свой личностный потенциал. Поэтому при разработке заданий и плана занятий преподаватель должен учитывать уровень подготовки и интересы каждого студента группы, выступая в роли консультанта и не подавляя самостоятельности и инициативы студентов.

Управление группой должно обеспечивать: быстрый контакт со студентами, уверенное (но подтверждаемое высоким интеллектом и способностью ответить на любой вопрос) поведение в группе, разумное и справедливое взаимодействие со студентами.

Необходимо планировать и осуществлять на практических занятиях решение задач, базирующихся на узловых вопросах теоретического материала и непосредственно связанных с практическими задачами и изучаемой дисциплины и направления обучения студентов. Особое внимание необходимо обращать на задачи, которые будут иметь в дальнейшем широкое использование.

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.

12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
1. Поникаров И.И., Гайнуллин М.Г. Машины и аппараты химических производств и нефтегазопереработки: учеб. для вузов. – 2	Библиотека НИ РХТУ	да
2.Рейхсфельд В.О., Шеин В.С., Ермаков В.И. Реакционная аппаратура и машины заводов основного органического синтеза и синтетического каучука: Учебное пособие для вызов.	Библиотека НИ РХТУ	да

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
1. Методы и средства автоматизированного расчета химико-технологических систем: Учеб. пособ. для вузов /Н.В.Кузичкин,С.Н.Саутин, А.Е.Пунин и др.-Л.: Химия, 1987.- 152 с.	Библиотека НИ РХТУ	да
2. Норенков И.П. Введение в автоматизированное проектирование технических устройств и систем: Учеб. пособие.- М.: Машиностроение, 1986.- 304 с.	Библиотека НИ РХТУ	да
3. Родионова Р.В. Основы проектирования и оборудование предприятия органического синтеза. Ч.I.- .- Новомосковск, НИ РХТУ, 2001- 51 с. http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=639	Система поддержки учебных курсов «Moodle»	да

4. Родионова Р.В. Основы проектирования и оборудование предприятия органического синтеза. Ч.II.- Новомосковск, НИ РХТУ, 2011- 62 с. http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=639	Система поддержки учебных курсов «Moodle»	да

12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Иллюстративный материал к лекциям

Презентации к лекциям

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

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

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

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 20.06.2022).

2. Библиотека НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Режим доступа: http://www.nirhtu.ru/administration/library/elibrary.html. (дата обращения: 20.06.2022).

3. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://docs.cntd.ru/(дата обращения: 20.06.2022).

4. Физика, химия, математика студентам и школьникам Образовательный проект А.Н. Варгина http://www.ph4s.ru/book_him_polimer.html (дата обращения 26.06.2022)

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения практики:

- **Электронно-библиотечная система «Лань»**

Договор № 33.03-Р-2.7-9193/2025 от 18.07.2025 г.

Доступ только для зарегистрированных пользователей.

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

компьютерные презентации интерактивных лекций

банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины;

банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины.

- информационно-методические материалы: учебные и методические пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса;

- электронные образовательные ресурсы: учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде.

Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов к разделам лекционного курса.

13 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Ноутбук hp 4,2 ГГц, с оперативной памятью 8 Мбайт, жестким диском 1 Тбайт 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, экран.

13.2. Программное обеспечение

1. Операционная система (MS Windows, MS Access, MS Visual Studio, MS Office 365A1, действует бессрочная лицензия по подписке Azure Dev Tools for Teaching (бывш. Microsoft Imagine Premium) ИД пользователя: 000340011208DF77, идентификатор подписки: a936248f-3805-4c6a-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914, ИД учетной записи: Novomoskovsk Institute (branch) of the Federal state budgetary educational institution of higher education “Dmitry Mendeleev University of Chemical Technology of Russia”.
2. Табличный процессор (LibreOffice Calc) распространяется под лицензией LGPLv3

3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
4. Архиватор Zip (public domain)
5. Adobe Acrobat Reader - ПО Acrobat Reader DC и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html)
6. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))
7. Autodesk AutoCAD

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.

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 и аудитория для проведения практических занятий, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 460 (корпус 5) г. Новомосковск , ул..Дружбы, д. 8б.	Комплекты учебной мебели (столы, стулья, меловая доска), учебно-наглядные пособия (периодическая система Д.И. Менделеева) Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 386)	Приспособлено*
Аудитория для самостоятельной работы студентов 390 и учебный класс 386 (корпус 5) г. Новомосковск , ул..Дружбы, д. 8б.	6 ПК, объединенных в локальную сеть с необходимым программным обеспечением и доступом к сети Интернет, ЭБС и системе управления учебным процессом Moodle , 2 принтера, сканер, ксерокс, комплект презентационного оборудования) для выполнения индивидуальных заданий и тестирования	Приспособлено*

* Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья есть возможность проводить лекционные занятия и занятия семинарского типа 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

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	**Основные показатели оценки**	**Формы и методы контроля и оценки**
Раздел 1. Содержание и задачи дисциплины	***Знать:*** - основы наладки, настройки и осуществления проверки оборудования -основы проверки технического состояния, организации профилактического осмотра и текущего ремонта оборудования . - основы к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования . -основы анализа технической документации, подбора оборудования. **Уметь** -налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования; -проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования - осваивать и эксплуатировать вновь вводимое оборудование -анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования. **Владеть** - знаниями для налаживания, настраивания и осуществления проверки оборудования -знаниями для проверки технического состояния, организации профилактических осмотров и текущего ремонта оборудования. -знаниями к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования. -знаниями для анализа технической документации, подбора оборудования, подготовки заявки на приобретение и ремонт оборудования.	Оценка за контрольную работу №1 ,Сдача экзамена, Итоговое тестирование
Раздел2. Особенности автоматизации процессов органического синтеза.	***Знать:*** - основы наладки, настройки и осуществления проверки оборудования -основы проверки технического состояния, организации профилактического осмотра и текущего ремонта оборудования . - основы к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования . -основы анализа технической документации, подбора оборудования. **Уметь** -налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования; -проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования	Оценка за контрольную работу №1 Итоговое тестирование

	- осваивать и эксплуатировать вновь вводимое оборудование -анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования. **Владеть** - знаниями для налаживания, настраивания и осуществления проверки оборудования -знаниями для проверки технического состояния, организации профилактических осмотров и текущего ремонта оборудования. -знаниями к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования. -знаниями для анализа технической документации, подбора оборудования, подготовки заявки на приобретение и ремонт оборудования.	
Раздел 3. Технологическое оформление стадии подготовки исходных веществ	***Знать:*** - основы наладки, настройки и осуществления проверки оборудования -основы проверки технического состояния, организации профилактического осмотра и текущего ремонта оборудования . - основы к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования . -основы анализа технической документации, подбора оборудования. **Уметь** -налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования; -проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования - осваивать и эксплуатировать вновь вводимое оборудование -анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования. **Владеть** - знаниями для налаживания, настраивания и осуществления проверки оборудования -знаниями для проверки технического состояния, организации профилактических осмотров и текущего ремонта оборудования. -знаниями к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования. -знаниями для анализа технической документации, подбора оборудования, подготовки заявки на приобретение и ремонт оборудования.	Оценка за контрольную работу №1 Итоговое тестирование
Раздел 4 Технологическое оформление реакционной стадии.	***Знать:*** - основы наладки, настройки и осуществления проверки оборудования -основы проверки технического состояния, организации профилактического осмотра и текущего ремонта оборудования . - основы к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования . -основы анализа технической документации, подбора оборудования. **Уметь** -налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования; -проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования - осваивать и эксплуатировать вновь вводимое оборудование -анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования. **Владеть** - знаниями для налаживания, настраивания и осуществления проверки оборудования -знаниями для проверки технического состояния, организации профилактических осмотров и текущего ремонта оборудования. -знаниями к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования. -знаниями для анализа технической документации, подбора оборудования, подготовки заявки на приобретение и ремонт оборудования.	Оценка за контрольную работу №2 Итоговое тестирование
Раздел 5. Технологическое оформление стадии переработки продуктов реакции	***Знать:*** - основы наладки, настройки и осуществления проверки оборудования -основы проверки технического состояния, организации профилактического осмотра и текущего ремонта оборудования . - основы к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования . -основы анализа технической документации, подбора оборудования. **Уметь** -налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования; -проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования - осваивать и эксплуатировать вновь вводимое оборудование -анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования. **Владеть** - знаниями для налаживания, настраивания и осуществления проверки оборудования -знаниями для проверки технического состояния, организации профилактических осмотров и текущего ремонта оборудования. -знаниями к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования. -знаниями для анализа технической документации, подбора оборудования, подготовки заявки на приобретение и ремонт оборудования.	Оценка за контрольную работу №2, Сдача экзамена, Итоговое тестирование

Приложение 1

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Основы технологического оформления процессов

1. Общая трудоемкость: 6 з.е. / 216 ак. час.
Формы контроля: экзамен, курсовой проект. Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина входит в Комплексный модуль по выбору «Химическая технология органических веществ». Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Химия и технология переработки нефти и газа, Основы технологического оформления процессов переработки нефти и газа, Моделирование химико-технологических процессов, Химические реакторы.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области основ технологического оформления процессов.

Задачи дисциплины:

- ознакомление с методами расчета реакторов для периодических и непрерывных процессов по производственным данным;
- ознакомление с методами расчета реакторов для различных систем и процессов;
- ознакомление с методами расчета материальных и тепловых балансов химико-технологических схем (ХТС);
- расчет и аппаратурное оформление процессов разделения многокомпонентных систем: неполное испарение и конденсация, ректификация, экстрактивная и азеотропная перегонка, абсорбция и т.д.;
- ознакомление с аппаратурным оформлением стадий приема, хранения, дозировки и транспортировки сырья;
- экономические критерии оптимизации производства; принципы оптимизации системы "реактор - разделение";

4. Содержание дисциплины

Модуль 1. Введение. Содержание и задачи дисциплины
Модуль 2. Особенности автоматизации процессов органического синтеза.
Модуль 3. Технологическое оформление стадии подготовки исходных веществ
Модуль 4. Технологическое оформление реакционной стадии.
Модуль 5. Технологическое оформление стадии переработки продуктов реакции

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:

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
Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения технических характеристик новой техники, а также комплекса работ по разработке технологи-	Химическое, химико-технологическое производство; Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области	**ПК-1** Способен подбирать, настраивать, обслуживать, готовить к ремонту, эксплуатировать, устранять отклонения от регламентных режимов работы основное технологическое оборудование с учетом требований технической документации.	**ПК1.1**.Способностью налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств **ПК-1.2**.Способен проверять техническое состояние, проводить профилактические осмотры и обслуживание оборудования, включая подготовку к ремонтам.	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 19.002 «Специалист по химической переработке нефти и гаща», утвержденный приказом Мини-

ческой документации.	химического и химико-технологического производства).		**ПК-1.3** готовностью к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования **ПК-1.4** способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования	стерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19.12.2014 № 926 н, Обобщенная трудовая функция. А. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы. А/02.5. Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок (уровень квалификации - 5).

6.Виды учебной работы и их объём

Семестр 8

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры ак. час
		8
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	*81,8*	*81,8*
Контактная работа, в том числе:	-	-
Лекции	*40*	*40*
Практические занятия (ПЗ)	*40*	*40*
Самостоятельная работа (всего)	*98,6*	*98,6*
В том числе:	-	-
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)	*1*	*1*
Подготовка к практическим занятиям	*15*	*15*
Проработка лекционного материала	*12*	*12*
Выполнение курсового проекта	*32,6*	*32,6*
Другие виды самостоятельной работы		
Внеаудиторные практические задания	*14*	*14*
Подготовка к контрольным пунктам	*25*	*25*
Промежуточная аттестация (**экзамен**)	-	-
Контактная работа – промежуточная аттестация	*0,8*	*0,8*
Подготовка к сдаче экзамена	*35,6*	*35,6*
Общая трудоемкость час	**216**	**216**
з.е.	**6**	**6**

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

Пищевые и биологически активные добавки

Направление подготовки: 18.03.01 «Химическая технология»

Направленность (профиль): Органический профиль

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очная

Новомосковск - 2025

Разработчик:

Доцент кафедры «Химическая технология органических веществ и полимерных материалов» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева
к.х.н., доцент _____ Маклаков С.А.

Аннотация рабочей программы дисциплины приведена в приложении 1.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

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 05.04.2017 г N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования 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»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования 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 «Химическая технология органических веществ и полимерных материалов» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение двух семестров.

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 изучения дисциплины является формирование необходимых теоретических знаний о пищевых и биологически активных добавках

Задачи изучения дисциплины:

- получение знаний о классификации пищевых добавок;
- получение знаний о составе пищевых и биологически активных добавок, их роли в пищевых технологиях и питании;
- получение знаний о способах получения пищевых и биологически активных добавок.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Пищевые и биологически активные добавки** относится к дисциплинам по выбору Комплексного модуля по выбору «Химическая технология органических веществ». Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Органическая химия»; «Основы биохимии и биотехнологии».

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
Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности				
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	**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 использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации выпускаемой продукции, применять элементы экологического анализа в практической работе.	Профстандарт 26.024 Специалист в области биотехнологии биологически активных веществ

Управление технологическими процессами промышленного производства	Оборудование, технологические процессы и промышленные системы получения веществ, материалов. Методы и средства диагностики и контроля технического состояния технологического оборудования	**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.	Профстандарт 26.024 Специалист в области биотехнологии биологически активных веществ

Осуществление научно-исследовательской деятельности по решению прикладных задач химической технологии	Химические вещества, материалы, химические процессы и явления, источники профессиональной информации, аналитическое исследовательское оборудование	**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.	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 № 121 н, Обобщенная трудовая функция. А. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы. А/02.5. Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок (уровень квалификации - 5).

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:
- классификацию пищевых и биологически активных добавок
- технологию производства ряда пищевых добавок
- свойства соединений, используемых в производстве пищевых и биологически активных добавок

Уметь:
- оценивать результаты анализа сырья, и готовых пищевых добавок
- осуществлять процесс получения пищевых добавок в соответствии с регламентом
- решать задачи по планированию синтеза пищевых добавок

Владеть:
- методами синтеза органических соединений различных классов
- методами анализа органических соединений различных классов
- основными экспериментальными навыками по выделению и идентификации органических соединений

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Семест р 8

Вид учебной работы	**Объем**		**в том числе в форме практической подготовки**	
	з.е.	**акад. ч.**	**з.е.**	**акад. ч.**
Общая трудоемкость дисциплины	2	72		
Контактная работа - аудиторные занятия:	0,84	30,2		
Лекции	0,44	16	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,39	14	0,39	14
Самостоятельная работа	1,16	41,8		
В том числе:				
Реферат		22		
Другие виды самостоятельной работы				
Подготовка к контрольным пунктам		19,8		
Форма контроля:	Зачет			
Контактная работа - промежуточная аттестация		0,2		

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Разделы дисциплин и виды занятий

			ак. часов					
№ п/п	**Раздел дисциплины**	**Всего**	**в т.ч. в форме практ. подг.**	**Лекции**	**в т.ч. в форме практ. подг.**	**Прак. зан.**	**в т.ч. в форме практ. подг.**	**Сам. работа**
1.	Классификация пищевых и биологически активных добавок	6	3	1	1	2	2	3
2.	Вещества, улучшающие внешний вид пищевых продуктов	11	5	2	2	3	3	6
3.	Вещества, изменяющие структуру и физико-химические свойства пищевых продуктов	13	6	3	3	3	3	7
4.	Вещества, влияющие на вкус и аромат пищевых продуктов	11	4	2	2	2	2	7
5.	Пищевые добавки, замедляющие микробную и окислительную порчу пищевого сырья и готовых продуктов	12	5	3	3	2	2	7
6.	Биологически активные добавки	12	5	3	3	2	2	7
7.	Технологические пищевые добавки	6,8	2	2	2			4,8

	Контактная работа – промежуточная аттестация	0,2						
	ИТОГО	72	30	16	16	14	14	41,8

6.2 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Классификация пищевых и биологически активных добавок	Назначение и функции пищевых и биологически активных добавок. Основные группы пищевых добавок. Система цифровой кодификации пищевых добавок.
2.	Вещества, улучшающие внешний вид пищевых продуктов	Натуральные и синтетические красители, отбеливатели, фиксаторы окраски.
3.	Вещества, изменяющие структуру и физико-химические свойства пищевых продуктов	Вещества, регулирующие консистенцию продуктов. Гелеобразователи, загустители, эмульгаторы, регуляторы pH пищевых систем.
4.	Вещества, влияющие на вкус и аромат пищевых продуктов	Ароматизаторы, их классификация. Натуральные, идентичные натуральным и искусственные ароматизаторы, их функции. Усилители вкуса и аромата. Интенсивные подсластители и сахарозаменители
5.	Пищевые добавки, замедляющие микробную и окислительную порчу пищевого сырья и готовых продуктов	Вещества, способствующие увеличению сроков годности пищевых продуктов. Консерванты, антиокислители (антиоксиданты).
6.	Биологически активные добавки	Нутрицевтики, парафармацевтики и пробиотики Витамины, их классификация. Водо- и жирорастворимые витамины. Минеральные вещества, макро-, микро- и ультрамикроэлементы.
7.	Технологические пищевые продукты	Носители, растворители и разбавители. Ферменты и ферментные препараты.

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	- классификацию пищевых и биологически активных добавок	+	+	+	+	+	+
2	- технологию производства ряда пищевых добавок	+	+	+	+	+	+
3	- свойства соединений, используемых в производстве пищевых и биологически активных добавок	+	+	+	+	+	+
	Уметь:						
4	- оценивать результаты анализа сырья, и готовых пищевых добавок	+	+	+	+	+	+
5	- осуществлять процесс получения пищевых добавок в соответствии с регламентом	+	+	+	+	+	+
6	- решать задачи по планированию синтеза пищевых добавок	+	+	+	+	+	+
	Владеть:						
7	- методами синтеза органических соединений различных классов	+	+	+	+	+	+
8	- методами анализа органических соединений различных классов	+	+	+	+	+	+
9	- основными экспериментальными навыками по выделению и идентификации органических соединений	+	+	+	+	+	+

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

	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК						
1	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 использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации выпускаемой продукции, применять элементы экологического анализа в практической работе.	+	+	+	+	+	+
2	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.	+	+	+	+	+	+
3	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.	+	+	+	+	+	+

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1. Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1.	2	Вещества, улучшающие внешний вид пищевых продуктов	2
2.	3	Вещества, изменяющие структуру и физико-химические свойства пищевых продуктов	2
3.	4	Вещества, влияющие на вкус и аромат пищевых продуктов	4
4.	5	Консерванты и антиоксиданты	2
5.	6	Биологически активные добавки	2

8.2. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия по дисциплине не предусмотрены.

8.3. Тематика курсовых проектов (работ), расчетно-графических работ, рефератов и других видов СРС

Самостоятельная работа	Тематика курсовых проектов (работ), расчетно-графических работ, рефератов и др.
Реферат	1. Гелеобразователи и загустители 2. Эмульгаторы 3. Хлебопекарные улучшители 4. Ароматизаторы 5. Подсластители и сахарозаменители 6. Усилители вкуса и аромата 7. Консерванты и антиокислители 8. Биологически активные добавки 9. Ферментные препараты

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, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базахWeb of Science, Scopus, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольной работы по материалу лекционного курса;
- выполнение индивидуального задания
- подготовку к зачету 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 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, ролевых игр, тренингов, 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);

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;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Реферат оценивается по следующим критериям:

- знание изложенного в реферате материала;
- аккуратность в оформлении реферата;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

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 в области органической химии и органического синтеза.

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 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).

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.

12.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература:

	Режим доступа	Обеспеченность
Пищевая химия [Электронный ресурс] : учебник / А.П. Нечаев [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : ГИОРД, 2015. — 672 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/69876. — Загл. с экрана. https://e.lanbook.com/book/69876/order#book_name .	ЭБС «Лань»	Да
Другов Ю.С. Анализ загрязненных биосред и пищевых продуктов [Текст] : прак. рук-во / Ю. С. Другов, А. А. Родин. - М. : Бином, 2007. - 294 с.	Библиотека НТ РХТУ	Да

б) дополнительная литература:

	Режим доступа	Обеспеченность
Нечаев А.П., Шуб И.С., Аношина О.М. и др. Технологии пищевых производств. /Под. ред. А.П. Нечаева. – М.: Колос, 2005. – 768 с. http://www.studmed.ru/nechaev-ap-shub-is-anoshina-om-i-dr-tehnologii-pischevyh-proizvodstv_14018e0aee5.html	Интернет	Да
Сарафанова Л.А. Применение пищевых добавок. Технические рекомендации, 6-е изд. испр. и доп. – СПб.: ГИОРД, 2005. - 200 с. http://ru.b-ok.org/book/2757591/4a6048/?_ir=1	Интернет	Да

12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Презентации к лекциям

Научно-технические журналы:

Пищевые ингредиенты: сырье и добавки ISSN 2073-3526

12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении практики 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// .(дата обращения: 30.08.2021).
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс] – Режим доступа:http://window.edu.ru/ . .(дата обращения: 30.08.2021).
3. Библиотека НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.nirhtu.ru/administration/library/elibrary.html ..(дата обращения: 30.08.2021).
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] - https://elibrary.ru/ (дата обращения: 30.08.2021).

5. Федеральный институт промышленно собственности. Открытые реестры. Реестр изобретений Российской Федерации [Электронный ресурс]- Режим доступа: https://www1.fips.ru/registers-web/action?acName=clickRegister&regName=RUPAT / (дата обращения: 30.08.2021).
6. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://cyberleninka.ru/. (дата обращения: 30.08.2021).
7. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://docs.cntd.ru/. (дата обращения: 30.08.2021).
8. ТехЛит библиотека. ГОСТы, СанПины, СНиПы и т.д.[Электронный ресурс] – Режим доступа https://http://www.tehlit.ru(дата обращения: 11.12.2020).
9. **http://**www.**xumuk.ru**

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- **Электронно-библиотечная система «Лань»**

Договор № 33.03-Р-2.7-9193/2025 от 18.06.2025 г.
Срок действия с 18.06.2025г. по 17.06.2026 г.

- 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 материалов, изделий, основного и вспомогательного оборудования в области химической технологии органических веществ, кафедральная библиотека электронных изданий.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине ***«Химия и технология лекарственных средств»*** проводятся в форме аудиторных 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, аудитория для проведения занятий семинарского типа № 355, 460, Ул.Дружбы №8 корпус №5	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 386	приспособлено
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, обучающихся №390, Ул.Дружбы №8 корпус №5	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 386)	приспособлено
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации № 355, 460, Ул.Дружбы №8 корпус №5	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 386)	приспособлено
Аудитория для самостоятельной работы студентов №390, Ул.Дружбы №8 корпус №5	ПК Pentium 2,6 ГГц с оперативной памятью2 Гбайт и памятью на жестком диске 500 Гбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 386 Принтер лазерный	приспособлено

	Сканер	
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Учебные столы, шкафы, стулья, доска Средства (приборы, стенды), необходимые для проведения профилактического обслуживания учебного оборудования	приспособлено

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

Ноутбук Acer 2,2 ГГц, с оперативной памятью 2 Гбайт, жестким диском 160 Гбайт 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 BenQ “MX 503”

Экран Lumien Eco View

Сканер CanoScan 4400F

13.2. Программное обеспечение

Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа

1. Операционная система (MS Windows, MS Access, MS Visual Studio, MS Office 365A1, действует бессрочная лицензия по подписке Azure Dev Tools for Teaching (бывш. Microsoft Imagine Premium) ИД пользователя: 000340011208DF77, идентификатор подписки: a936248f-3805-4c6a-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914, ИД учетной записи: Novomoskovsk Institute (branch) of the Federal state budgetary educational institution of higher education “Dmitry Mendeleev University of Chemical Technology of Russia”.
2. Текстовый редактор (LibreOffice Writer) (распространяется под лицензией LGPLv3)
3. Табличный процессор (LibreOffice Calc) распространяется под лицензией LGPLv3
4. Редактор презентаций (LibreOffice Impress) (распространяется под лицензией LGPLv3)
5. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
6. Архиватор Zip (public domain)
7. Adobe Acrobat Reader - ПО Acrobat Reader DC и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html)
8. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))
9. ChemSketch v.12.01 (распространяется под лицензией Freeware)

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Классификация пищевых и биологически активных добавок	Знает: - классификацию пищевых и биологически активных добавок - технологию производства ряда пищевых добавок - свойства соединений, используемых в производстве пищевых и биологически активных добавок Умеет: - оценивать результаты анализа сырья, и готовых пищевых добавок - осуществлять процесс получения пищевых добавок в соответствии с регламентом - решать задачи по планированию синтеза пищевых добавок Владеет: - методами синтеза органических соединений различных классов	Коллоквиум №1 Итоговое тестирование

	- методами анализа органических соединений различных классов - основными экспериментальными навыками по выделению и идентификации органических соединений	
Раздел 2. Вещества, улучшающие внешний вид пищевых продуктов	Знает: - классификацию пищевых и биологически активных добавок - технологию производства ряда пищевых добавок - свойства соединений, используемых в производстве пищевых и биологически активных добавок Умеет: - оценивать результаты анализа сырья, и готовых пищевых добавок - осуществлять процесс получения пищевых добавок в соответствии с регламентом - решать задачи по планированию синтеза пищевых добавок Владеет: - методами синтеза органических соединений различных классов - методами анализа органических соединений различных классов - основными экспериментальными навыками по выделению и идентификации органических соединений	Коллоквиум №1 Итоговое тестирование
Раздел 3. Вещества, изменяющие структуру и физико-химические свойства пищевых продуктов	Знает: - классификацию пищевых и биологически активных добавок - технологию производства ряда пищевых добавок - свойства соединений, используемых в производстве пищевых и биологически активных добавок Умеет: - оценивать результаты анализа сырья, и готовых пищевых добавок - осуществлять процесс получения пищевых добавок в соответствии с регламентом - решать задачи по планированию синтеза пищевых добавок Владеет: - методами синтеза органических соединений различных классов - методами анализа органических соединений различных классов - основными экспериментальными навыками по выделению и идентификации органических соединений	Коллоквиум №2 Итоговое тестирование
Раздел 4. Вещества, влияющие на вкус и аромат пищевых продуктов	Знает: - классификацию пищевых и биологически активных добавок - технологию производства ряда пищевых добавок - свойства соединений, используемых в производстве пищевых и биологически активных добавок Умеет: - оценивать результаты анализа сырья, и	Коллоквиум №2 Итоговое тестирование

	готовых пищевых добавок - осуществлять процесс получения пищевых добавок в соответствии с регламентом - решать задачи по планированию синтеза пищевых добавок Владеет: - методами синтеза органических соединений различных классов - методами анализа органических соединений различных классов - основными экспериментальными навыками по выделению и идентификации органических соединений	
Раздел 5. Пищевые добавки, замедляющие микробную и окислительную порчу пищевого сырья и готовых продуктов	Знает: - классификацию пищевых и биологически активных добавок - технологию производства ряда пищевых добавок - свойства соединений, используемых в производстве пищевых и биологически активных добавок Умеет: - оценивать результаты анализа сырья, и готовых пищевых добавок - осуществлять процесс получения пищевых добавок в соответствии с регламентом - решать задачи по планированию синтеза пищевых добавок Владеет: - методами синтеза органических соединений различных классов - методами анализа органических соединений различных классов - основными экспериментальными навыками по выделению и идентификации органических соединений	Коллоквиум №3 Итоговое тестирование
Раздел 6. Биологически активные добавки	Знает: - классификацию пищевых и биологически активных добавок - технологию производства ряда пищевых добавок - свойства соединений, используемых в производстве пищевых и биологически активных добавок Умеет: - оценивать результаты анализа сырья, и готовых пищевых добавок - осуществлять процесс получения пищевых добавок в соответствии с регламентом - решать задачи по планированию синтеза пищевых добавок Владеет: - методами синтеза органических соединений различных классов - методами анализа органических соединений различных классов - основными экспериментальными навыками по выделению и идентификации органических соединений	Коллоквиум №3 Итоговое тестирование
Раздел 7. Технологические пищевые добавки	Знает: - классификацию пищевых и биологически активных добавок - технологию производства ряда пищевых	Итоговое тестирование

	добавок - свойства соединений, используемых в производстве пищевых и биологически активных добавок Умеет: - оценивать результаты анализа сырья, и готовых пищевых добавок - осуществлять процесс получения пищевых добавок в соответствии с регламентом - решать задачи по планированию синтеза пищевых добавок Владеет: - методами синтеза органических соединений различных классов - методами анализа органических соединений различных классов - основными экспериментальными навыками по выделению и идентификации органических соединений	

Приложение 1

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины

Пищевые и биологически активные добавки

1. Общая трудоемкость: 2 з.е. / 72 ак. час. . Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
Дисциплина реализуется в рамках дисциплин по выбору Комплексного модуля по выбору «Химическая технология органических веществ». Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: органическая химия; основы биохимии и биотехнологии; биоорганическая химия.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью изучения дисциплины является формирование необходимых теоретических знаний о пищевых и биологически активных добавках

Задачи изучения дисциплины:

- получение знаний о классификации пищевых добавок;
- получение знаний о составе пищевых и биологически активных добавок, их роли в пищевых технологиях и питании;
- получение знаний о способах получения пищевых и биологически активных добавок.

4. Содержание дисциплины

Модуль 1. Классификация пищевых и биологически активных добавок
Модуль 2. Вещества, улучшающие внешний вид пищевых продуктов
Модуль 3. Вещества, изменяющие структуру и физико-химические свойства пищевых продуктов
Модуль 4. Вещества, влияющие на вкус и аромат пищевых продуктов
Модуль 5. Пищевые добавки, замедляющие микробную и окислительную порчу пищевого сырья и готовых продуктов
Модуль 6. Биологически активные добавки
Модуль 7. Технологические пищевые добавки

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:

Код наименование профессиональной компетенции выпускника	Код и наименование индикаторов достижения профессиональных 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,	**ПК-1.6** Готов использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации выпускаемой продукции, применять элементы экологического анализа в практической работе.

обеспечивать подготовку технологического оборудования к проверке и ремонту.	
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-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.

В результате сформированности компетенций обучающийся должен

Знать:
- классификацию пищевых и биологически активных добавок
- технологию производства ряда пищевых добавок
- свойства соединений, используемых в производстве пищевых и биологически активных добавок

Уметь:
- оценивать результаты анализа сырья, и готовых пищевых добавок
- осуществлять процесс получения пищевых добавок в соответствии с регламентом
- решать задачи по планированию синтеза пищевых добавок

Владеть:

- методами синтеза органических соединений различных классов
- методами анализа органических соединений различных классов
- основными экспериментальными навыками по выделению и идентификации органических соединений

6. Виды учебной работы и их объем

Семестр 8

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки	
	з.е.	**акад. ч.**	**з.е.**	**акад. ч.**
Общая трудоемкость дисциплины	2	72		
Контактная работа - аудиторные занятия:	0,84	30,2		
Лекции	0,44	16	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,39	14	0,39	14
Самостоятельная работа	1,16	41,8		
В том числе:				
Реферат		22		
Другие виды самостоятельной работы				
Подготовка к контрольным пунктам		19,8		
Форма контроля:	Зачет			
Контактная работа - промежуточная аттестация		0,2		

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Пищевые и биологически активные добавки»
основной образовательной программы
18.03.01. Химическая технология
направленность (профиль) Химическая технология органических веществ

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения / изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № от ___ ___ 202__ г.
2		протокол заседания Ученого совета № от ___ ___ 202__ г.
		протокол заседания Ученого совета № от ___ ___ 202__ г.
		протокол заседания Ученого совета № от ___ ___ 202__ г.
		протокол заседания Ученого совета № от ___ ___ 202__ г.

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

«Применение ПАВ в производстве СМС»

Направление подготовки: 18.03.01 «Химическая технология»

Направленность (профиль): Органический профиль

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очная

Новомосковск - 2025

Разработчик:

Доцент кафедры «Химическая технология органических веществ и полимерных материалов» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева
к.х.н., доцент _____ Балашова Р.В.

Аннотация рабочей программы дисциплины приведена в приложении 1.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

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 05.04.2017 г N 301;

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»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) 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 Фундаментальная химия НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 2 семестров.

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 ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области синтеза и технологии получения поверхностно-активных веществ (ПАВ).

Задачи дисциплины:

- ознакомление с понятием ПАВ и методами их получения;
- изучение физико-химических основ процессов лежащих в основе получения ПАВ;
- ознакомление с компоновкой технологических схем в производстве ПАВ.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина входит в Комплексный модуль по выбору «Химическая технология органических веществ». Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Органическая химия, Общая химическая технология, Процессы и аппараты химической технологии, Коллоидная химия, Химические ректоры, Материаловедение и защита от коррозии, Теория химико-технологических процессов, Химия и технология органических веществ**.**

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ДОСТИЖЕНИЕ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Изучение дисциплины «Применение ПАВ в производстве СМС» направлено на формирование следующих профессиональных компетенций (ПК):

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции (ПК)	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
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	**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.	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. ПС: 19.002 Анализ опыта профессиональной

Управление технологическими процессами промышленного производства	Оборудование, технологические процессы и промышленные системы получения веществ, материалов. Методы и средства диагностики и контроля технического состояния технологического оборудования	**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-2.2** 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-2.3** Способен выявлять и устранять отклонения от регламентных параметров технологического процесса.	ПС: 19.002 Анализ опыта профессиональной деятельности

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- технологический процесс получения ПАВ в соответствии с регламентом и применение их в производстве СМС;
- технические средства для измерения основных параметров технологического процесса получения ПАВ, свойств сырья и продукции.
- технологии получения ПАВ с учетом экологических последствий их применения;
- конкретные технические решения при разработке технологических процессов получения ПАВ и применение их в производстве СМС;
- возможные отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса получения ПАВ.
- возможные отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса применения ПАВ в производстве СМС.

Уметь

- осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса получения ПАВ;
- обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке технологических процессов получения ПАВ;
- выбирать технические средства и технологии получения ПАВ с учетом экологических последствий их применения;
- выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса получения ПАВ.
- выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса применения ПАВ в производстве СМС.

Владеть

- знаниями для осуществления технологического процесса получения ПАВ в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса получения ПАВ;
- знаниями для принятия конкретного технического решения при разработке технологических процессов получения ПАВ;

- выбирать технические средства и технологии получения ПАВ с учетом экологических последствий их применения;
- навыками выявления и устранения отклонений от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса получения ПАВ.
- навыками выявления и устранения отклонений от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса применения ПАВ в производстве СМС.

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры ак. час
		7
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	*30,2*	*30,2*
Контактная работа, в том числе:	-	-
Лекции	*16*	*16*
Практические занятия (ПЗ)	*14*	*14*
Контактная работа (текущая аттестация -**зачет**)	*0,2*	*0,2*
Самостоятельная работа (всего)	*41,8*	*41,8*
В том числе:	-	-
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)	*2*	*2*
Подготовка к практическим занятиям	*10*	*10*
Проработка лекционного материала	*9,8*	*9,8*
Другие виды самостоятельной работы		
Подготовка к контрольным пунктам	*10*	*10*
Общая трудоемкость час	**72**	**72**
з.е.	**2**	**2**

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

		ак. часов						
№ п/п	**Раздел дисциплины**	**Всего**	**в т.ч. в форме практ. подг.**	**Лекции**	**в т.ч. в форме практ. подг.**	**Прак. зан.**	**в т.ч. в форме практ. подг.**	**Сам. работа**
1.	**Раздел 1.** Предмет и задачи дисциплины	7	3	1	1	2	2	4
2.	**Раздел 2.** Применение амфолитных ПАВ в производстве СМС	9	4	2	2	2	2	5
3.	**Раздел 3.** Применение катионных ПАВ в производстве СМС	13	5	3	3	2	2	8
4.	**Раздел 4** Применение неионогенных ПАВ в производстве СМС	16,8	8	4	4	4	4	8,8
5.	**Раздел 5** Применение анионактивных ПАВ в производстве СМС	26	10	6	6	4	4	16
6.	*В том числе текущий контроль*	0,2	0,2					
	ИТОГО	72	30,2	16	16	14	14	41,8

6.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Предмет и задачи дисциплины	Задачи дисциплины «Химия и технология ПАВ». Понятие «поверхностно-активное вещество». Классификация ПАВ с заранее заданными свойствами. Основные ПАВ, применяемые в производстве синтетических моющих средств, в качестве эмульгаторов, смачивателей, солюбилизаторов. Исходные вещества, применяемые в производстве ПАВ.

2.	Амфолитные ПАВ	Применение алкиламинокарбоновых кислот в производстве СМС. Алкилбетоины. Алкилимидазолины применение в производстве СМС. Применение анионно ориентированные амфолитных ПАВ в производстве СМС. Свойства, применение, методы получения.
3.	Катионактивные ПАВ	Амины и их использование в производстве СМС. Синтез аминов из хлорпроизводных. Получение додецилтриметиламмонийиодида и его использование в производстве СМС. Получение додецилдиметилбензиламмонийхлорида и его использование в производстве СМС. Физико-химические основы процесса. Термодинамика, катализаторы, механизм и кинетика реакции N-алкилирования. Параметры процесса. Требования к исходному сырью. Технология процесса. Реакционные узлы для осуществления синтеза аминов из хлорпроизводных.
4	Неионогенные ПАВ	Применение оксиэтилированных спиртов в пероизводстве СМС. Оксиэтилированные алкилфенолы и их использование в производстве СМС. Свойства, применение, методы получения. Физико-химические основы процесса. Термодинамика, катализаторы, механизм и кинетика реакции оксиэтилирования. Параметры процесса. Требования к исходному сырью. Реакционные узлы для процессов оксиалкилирования. Технологическая схема получения этиленгликоля.
5	Анионоактивные ПАВ.	Применение солей сульфоэфиров первичных спиртов (первичные алкилсульфаты) в производстве СМС. Свойства, применение, методы получения. Сульфатирование моногидратом серной кислоты. Сульфатирование хлорсульфоновой кислоты. Сульфатирование комплексом триоксида серы с диоксаном. Сульфатирование сульфаминовой кислотой. физико-химические основы процесса. Термодинамика, механизм и кинетика реакции. Параметры процесса. Технология сульфатирования. Технологическая схема получения моющего средства на основе алкилсульфата. Реакционные узлы для процессов сульфатирования и сульфирования. Соли сульфоэфиров вторичных спиртов (вторичные алкилсульфаты) их применение в производстве СМС. Свойства, применение, методы получения. Физико-химические основы процесса. Получение вторичных алкилсульфатов. Превращение натриевых солей сульфоэфиров в триэтаноламиновые. Технология процесса. Реакционные узлы для осуществления процесса. Алкиларилсульфонаты (сульфонолы) и их применение в производстве СМС. Процессы сульфирования. Физико-химические основы процесса. Термодинамика механизм и кинетика реакции. Параметры процесса. Требования к исходному сырью. Технология процесса. Реакционные узлы для сульфирования олеумом и в растворе жидкого сернистого ангидрида. Применение алкилсульфонатов в производстве СМС. Сульфохлорирование и сульфоокисление парафинов. Физико-химические основы процессов. Термодинамика, механизм и кинетика реакций. Технология получения алкилсульфонатов. Технологическая схема производства алкилсульфонатов фотохимическим сульфохлорированием. Технология процессов сульфоокисления.

7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Разделы				
		1	2	3	4	5
	Знать:					
1	- технологический процесс получения ПАВ и применение в производстве СМС в соответствии с регламентом;	+	+	+	+	+
2	- технические средства для измерения основных параметров технологического процесса получения ПАВ, свойств сырья и продукции.	+	+	+	+	+
3	- технологии получения ПАВ с учетом экологических последствий их применения;	+	+	+	+	+
4	- конкретные технические решения при разработке технологических процессов получения ПАВ;	+	+	+	+	+
5	- возможные отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса получения ПАВ.	+	+	+	+	+
6	- возможные отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса получения ПАВ.	+	+	+	+	+
	Уметь:					

1	- осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса получения ПАВ и их использование в производстве СМС;	+	+	+	+	+
2	- обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке технологических процессов получения ПАВ;	+	+	+	+	+
3	- выбирать технические средства и технологии получения ПАВ с учетом экологических последствий их применения;	+	+	+	+	+
4	- выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса получения ПАВ.	+	+	+	+	+
5	- выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса использования ПАВ в производстве СМС.	+	+	+	+	+
	Владеть:					
1	- знаниями для осуществления технологического процесса получения ПАВ в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса получения ПАВ и применения их в производстве СМС;	+	+	+	+	+
2	- знаниями для принятия конкретного технического решения при разработке технологических процессов получения ПАВ и их использования в производстве СМС;	+	+	+	+	+
3	- выбирать технические средства и технологии получения ПАВ с учетом экологических последствий их применения;	+	+	+	+	+
4	- навыками выявления и устранения отклонений от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса получения ПАВ.	+	+	+	+	+
5	- навыками выявления и устранения отклонений от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса использования ПАВ в производстве СМС.	+	+	+	+	+

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Разделы				
		1	2	3	4	5
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-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-2.2** 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-2.3** Способен выявлять и устранять отклонения от регламентных параметров технологического процесса.	+	+	+	+	+

8. Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость час.	в т.ч. в форме практ. подг.
1	1	**Раздел 1.** Предмет и задачи дисциплины	1	1
2	2	**Раздел 2**. Применение амфолитных ПАВ в производстве СМС	2	2
3	3	**Раздел 3.** Применение катионных ПАВ в производстве СМС	4	4
4	4	**Раздел 4** Применение неионогенных ПАВ в производстве СМС	3	3
5	5	**Раздел 5** Применение анионактивных ПАВ в производстве СМС	4	4
		Итого	14	14

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, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базахWeb of Science, Scopus, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- 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 сдаче экзамена (1 и 2 семестры) и лабораторного практикума (1 и 2 семестры) 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.

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, ролевых игр, тренингов, 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);

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

Лабораторные работы не предусмотрены

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 (раздел 5.8);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность расчета лабораторной 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 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 практических занятий

Цель практических занятий – углубление, расширение, детализация знаний, полученных на лекциях в обобщенной форме, содействие выработке умений использовать теоретический материал для решения практических задач в области изучаемой дисциплины и навыков, необходимых для формирования компетенций по дисциплине.

Следует организовывать практическое занятие так, чтобы студенты постоянно ощущали рост сложности выполняемых заданий, испытывали положительные эмоции от переживания собственного успеха в учении, были заняты напряженной творческой работой, поисками правильных и точных решений. Большое значение имеют индивидуальный подход и продуктивное педагогическое общение. Обучаемые должны получить возможность раскрыть и проявить свои способности, свой личностный потенциал. Поэтому при разработке заданий и плана занятий преподаватель должен учитывать уровень подготовки и интересы каждого студента группы, выступая в роли консультанта и не подавляя самостоятельности и инициативы студентов.

Управление группой должно обеспечивать: быстрый контакт со студентами, уверенное (но подтверждаемое высоким интеллектом и способностью ответить на любой вопрос) поведение в группе, разумное и справедливое взаимодействие со студентами.

Необходимо планировать и осуществлять на практических занятиях решение задач, базирующихся на узловых вопросах теоретического материала и непосредственно связанных с практическими задачами и изучаемой дисциплины и направления обучения студентов. Особое внимание необходимо обращать на задачи, которые будут иметь в дальнейшем широкое использование.

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 занятиям

Цель практических занятий – углубление, расширение, детализация знаний, полученных на лекциях в обобщенной форме, содействие выработке умений использовать теоретический материал для решения практических задач в области изучаемой дисциплины и навыков, необходимых для формирования компетенций по дисциплине.

Студентам следует:

- проводить предварительную подготовку к практическому занятию, просматривая конспекты лекций, рекомендованную литературу, Интернет-ресурсы;
- приносить с собой рекомендованную преподавателем к конкретному занятию литературу;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в ходе самостоятельной работы;
- соотносить теоретический материал с современным состоянием дел, так как в содержании предмета могут появиться изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;
- доводить каждое задание до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций);
- в случае затруднений обращаться к преподавателю;
- в ходе устного опроса не отвлекаться, давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов.

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 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.

12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
1.Лебедев Н.Н. Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза, 4-е изд. - М.: Альянс, 2013. – 589 с.	Библиотека НИРХТУ	да
2. Холмберг К.,Йёнсон Б., Кронберг Б., Линдман Б. Поверхностно-активные вещества и полимеры в водных растворах.-М.:БИНОМ,Лаборатория знаний,2007.-386с.	Библиотека НИРХТУ	да

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
1. Фролов Ю.Г. Курс коллоидной химии. Поверхностные явления и дисперсные системы. Учебник для вузов. Изд.4-е стереотипное, испр.- М.: ИД «Альянс», 2009. 463 с.	Библиотека НИ РХТУ	да
2. Щукин Е.Д., Перцов А.В., Амелина Е.А. Коллоидная химия. Учебник для вузов. Изд.5-е испр..- М.: Высшая школа, 2007. 444	Библиотека НИ РХТУ	да
3. Практикум и задачник по коллоидной химии. Учебное пособие для вузов./ под ред. Назарова В.В., Гродского А.С. - М.: ИКЦ «Академкнига», 2007. 372 с.	Библиотека НИ РХТУ	да
4. Бухштаб З.И., Мельник А.П., Ковалев В.М. Технология синтетических моющих средств: Учебное пособие для вузов. - М.: Легпромбытиздат, 1988 - 320 с.	Библиотека НИ РХТУ	да
5.Родионова Р.В. Химия и технология ПАВ. Раздаточный материал.-Новомосковск,2010.-21 с. http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=640	Система поддержки учебных курсов «Moodle	
6. Родионова Р.В. Химия и технология поверхностно-активных веществ. Методические указания и контрольные задания для студентов – заочников специальности 25.01. - НИ РХТУ им. Д.И.Менделеева, 2000 – 47 с. http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=640	Система поддержки учебных курсов «Moodle	

12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Иллюстративный материал к лекциям

Презентации к лекциям

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

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

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

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 20.06.2022).

2. Библиотека НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Режим доступа: http://www.nirhtu.ru/administration/library/elibrary.html. (дата обращения: 20.06.2025).

3. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://docs.cntd.ru/(дата обращения: 20.06.2025).

4. Физика, химия, математика студентам и школьникам Образовательный проект А.Н. Варгина http://www.ph4s.ru/book_him_polimer.html (дата обращения 26.06.2025)

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения практики:

- **Электронно-библиотечная система «Лань»**

Договор № 33.03-Р-2.7-9193/2025 от 18.07.2025 г.

Доступ только для зарегистрированных пользователей.

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

компьютерные презентации интерактивных лекций
банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины;
банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины.
- информационно-методические материалы: учебные и методические пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса;
- электронные образовательные ресурсы: учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде.

Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов к разделам лекционного курса.

13 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Ноутбук hp 4,2 ГГц, с оперативной памятью 8 Мбайт, жестким диском 1 Тбайт 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, экран.

13.2. Программное обеспечение

1. Операционная система (MS Windows, MS Access, MS Visual Studio, MS Office 365A1, действует бессрочная лицензия по подписке Azure Dev Tools for Teaching (бывш. Microsoft Imagine Premium) ИД пользователя: 000340011208DF77, идентификатор подписки: a936248f-3805-4c6a-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914, ИД учетной записи: Novomoskovsk Institute (branch) of the Federal state budgetary educational institution of higher education “Dmitry Mendeleev University of Chemical Technology of Russia”.
2. Табличный процессор (LibreOffice Calc) распространяется под лицензией LGPLv3
3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
4. Архиватор Zip (public domain)
5. Adobe Acrobat Reader - ПО Acrobat Reader DC и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html)
6. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

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.

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 и аудитория для проведения практических занятий, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 460 (корпус 5) г. Новомосковск , ул..Дружбы, д. 8б.	Комплекты учебной мебели (столы, стулья, меловая доска), учебно-наглядные пособия (периодическая система Д.И. Менделеева) Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 386)	Приспособлено*
Аудитория для самостоятельной работы студентов 390 и учебный класс 386 (корпус 5) г. Новомосковск , ул..Дружбы, д. 8б.	6 ПК, объединенных в локальную сеть с необходимым программным обеспечением и доступом к сети Интернет, ЭБС и системе управления учебным процессом Moodle , 2 принтера, сканер, ксерокс, комплект презентационного оборудования) для выполнения индивидуальных заданий и тестирования	Приспособлено*

* Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья есть возможность проводить лекционные занятия и занятия семинарского типа 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

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	**Основные показатели оценки**	**Формы и методы контроля и оценки**
Раздел 1. Предмет и задачи дисциплины	*Знает* - понятие «поверхностно-активное вещество». - классификацию ПАВ с заранее заданными свойствами. -основные ПАВ, применяемые в производстве синтетических моющих средств, в качестве эмульгаторов, смачивателей, солюбилизаторов. -исходные вещества, применяемые в производстве ПАВ. *Умеет* - применять понятие «поверхностно-активное вещество», их классификацию и характеристику; - использовать методы получения основных ПАВ, применяемые в производстве синтетических моющих средств, в качестве эмульгаторов, смачивателей, солюбилизаторов; - использовать исходные вещества, применяемые в производстве ПАВ. *Владеет* -понятием «поверхностно-активное вещество»", их классификацией и характеристикой; - методами получения основных ПАВ, применяемые в производстве синтетических моющих средств, в качестве эмульгаторов, смачивателей, солюбилизаторов; -методами производства исходных веществ, применяемых в производстве ПАВ..	Оценка за контрольную работу №1 Итоговое тестирование
Раздел 2. Применение амфолитных ПАВ в производстве СМС	*Знает* -физико-химические основы процессов получения алкиламинокарбоновых кислот, алкилбетоинов, алкилимидазолинов;. -физико-химические основы процессов получения анионно-ориентированных амфолитных ПАВ. - методы получения алкиламинокарбоновых кислот, алкилбетоинов, алкилимидазолинов;. - факторы, влияющие на выход и селективность процессов. - особенности примекнения амфолитных ПАВ. *Умеет* - использовать физико-химические основы процессов получения алкиламинокарбоновых кислот, алкилбетоинов, алкилимидазолинов;. - использовать физико-химические основы процессов получения анионно-ориентированных амфолитных ПАВ. - использовать особенности примекнения амфолитных ПАВ. *Владеет* - знаниями по физико-химическим основам процессов получения алкиламинокарбоновых кислот, алкилбетоинов, алкилимидазолинов; - знаниями по физико-химическим основам процессов получения анионно-ориентированных амфолитных ПАВ. - факторами, влияющими на выход и селективность процесса получения амфолитных ПАВ.	Оценка за контрольную работу №1 Итоговое тестирование
Раздел 3. Применение катионных ПАВ в производстве СМС	*Знает* - технологический процесс получения катионактивных ПАВ в соответствии с регламентом; - технические средства для измерения основных параметров технологического процесса получения катионактивных ПАВ, свойств сырья и продукции. - технологии получения катионактивных ПАВ с учетом экологических последствий их применения; - возможные отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса получения катионактивных ПАВ. *Умеет* - осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса получения катионактивных ПАВ; - обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке технологических процессов получения катионактивных ПАВ; - выбирать технические средства и технологии получения катионактивных ПАВ с учетом экологических последствий их применения; - выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса получения катионактивных ПАВ. *Владеет* - знаниями для осуществления технологического процесса получения ПАВ в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса получения катионактивных ПАВ; - знаниями для принятия конкретного технического решения при разработке технологических процессов получения катионактивных ПАВ; - выбирать технические средства и технологии получения катионактивных ПАВ с учетом экологических последствий их применения в производстве СМС;	Оценка за контрольную работу №1 Итоговое тестирование

	- навыками выявления и устранения отклонений от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса получения катионактивных ПАВ и применение в производстве СМС.	
Раздел 4 Применение неионогенных ПАВ в производстве СМС	*Знает* - технологический процесс получения неионогенных ПАВ и их использование в производстве СМС в соответствии с регламентом; - технические средства для измерения основных параметров технологического процесса получения неионогенных ПАВ, свойств сырья и продукции. - технологии получения неионогенных ПАВ с учетом экологических последствий их применения; - возможные отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса получения неионогенных ПАВ. *Умеет* - осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса получения неионогенных ПАВ; - обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке технологических процессов получения неионогенных ПАВ; - выбирать технические средства и технологии получения неионогенных ПАВ с учетом экологических последствий их применения; - выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса получения неионогенных ПАВ и применения их в производстве СМС. *Владеет* - знаниями для осуществления технологического процесса получения ПАВ в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса получения неионогенных ПАВ; - знаниями для принятия конкретного технического решения при разработке технологических процессов получения неионогенных ПАВ; - выбирать технические средства и технологии получения неионогенных ПАВ с учетом экологических последствий их применения; - навыками выявления и устранения отклонений от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса получения неионогенных ПАВ.	Оценка за контрольную работу №2 Итоговое тестирование
Раздел 5 Применение анионактивных ПАВ в производстве СМС	*Знает* - технологический процесс получения анионактивных ПАВ в соответствии с регламентом; - технические средства для измерения основных параметров технологического процесса получения анионактивных ПАВ, свойств сырья и продукции. - технологии получения анионактивных ПАВ с учетом экологических последствий их применения; - возможные отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса получения анионактивных ПАВ. *Умеет* - осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса получения анионактивных ПАВ; - обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке технологических процессов получения анионактивных ПАВ; - выбирать технические средства и технологии получения катионактивных ПАВ с учетом экологических последствий их применения; - выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса получения анионактивных ПАВ. *Владеет* - знаниями для осуществления технологического процесса получения ПАВ в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса получения анионактивных ПАВ и применения их в производстве СМС; - знаниями для принятия конкретного технического решения при разработке технологических процессов получения анионактивных ПАВ и применение их в производстве СМС; - выбирать технические средства и технологии получения анионактивных ПАВ с учетом экологических последствий их применения; - навыками выявления и устранения отклонений от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса получения анионактивных ПАВ и применения их в производстве СМС.	Оценка за контрольную работу №2 Итоговое тестирование

Приложение1

Аннотация
рабочей программы дисциплины
Применение ПАВ в производстве СМС

1. Общая трудоемкость: 2 з.е. / 72 ак. час. Формы промежуточного контроля: зачет.

Дневное отделение: Контактная работа 30,2 час. из них: лекционные 16ч., практические занятия 14ч.. Самостоятельная работа студента 41,8ас. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 4 курсе в 7семестре.

Заочное отделение: Контактная работа 10,2 час. из них: лекционные 2ч., практические занятия 4ч.,контроль -4ч.. Самостоятельная работа студента 62 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 5 курсе в 9семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина входит в Комплексный модуль по выбору «Химическая технология органических веществ». Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Органическая химия, Коллоидная химия**,** Теория химико-технологических процессов, Химия и технология органических веществ**.**

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области синтеза и технологии получения поверхностно-активных веществ (ПАВ).

Задачи дисциплины:
- ознакомление с понятием ПАВ и методами их получения;
- изучение физико-химических основ процессов лежащих в основе получения ПАВ;
- ознакомление с компоновкой технологических схем в производстве ПАВ.

4. Содержание дисциплины

Модуль 1. Предмет и задачи дисциплины.
Модуль 2. Применение амфолитных ПАВ в производстве СМС.
Модуль 3. Применение катионактивных ПАВ в производстве СМС
Модуль 4. Применение неионогенных ПАВ в производстве СМС
Модуль 5. Применение анионоактивных ПАВ в производстве СМС.
5 Планируемые результаты обучения
Изучение дисциплины «Применение ПАВ в производстве СМС» направлено на формирование следующих профессиональных компетенций (ПК):

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции (ПК)	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
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	**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.	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. ПС: 19.002 Анализ опыта профессиональной деятельности

Управление технологическими процессами промышленного производства	Оборудование, технологические процессы и промышленные системы получения веществ, материалов. Методы и средства диагностики и контроля технического состояния технологического оборудования	**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-2.2** 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-2.3** Способен выявлять и устранять отклонения от регламентных параметров технологического процесса.	

6. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры ак. час
		7
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	*30,2*	*30,2*
Контактная работа, в том числе:	-	-
Лекции	*16*	*16*
Практические занятия (ПЗ)	*14*	*14*
Контактная работа (текущая аттестация -**зачет**)	*0,2*	*0,2*
Самостоятельная работа (всего)	*41,8*	*41,8*
В том числе:	-	-
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)	*2*	*2*
Подготовка к практическим занятиям	*10*	*10*
Проработка лекционного материала	*9,8*	*9,8*
Другие виды самостоятельной работы		
Подготовка к контрольным пунктам	*10*	*10*
Общая трудоемкость час	**72**	**72**
з.е.	**2**	**2**

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 научных исследований в органической химии

Направление подготовки: 18.03.01 «Химическая технология»

Направленность (профиль): Органический профиль

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очная

Новомосковск - 2025

Разработчик:

Профессор кафедры «Химическая технология органических веществ и полимерных материалов» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева

д.х.н., профессор _____ Лебедев К.С..

Аннотация рабочей программы дисциплины приведена в приложении 1.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

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 05.04.2017 г N 301;

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 07.08.2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19.08.2020 г. № 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»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) 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 07.08.2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19.08.2020 г. № 59336) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой ХТОВиПМ НИ РХТУ.

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

Цель дисциплины - ознакомление студентов с основами организации и планирования научно-исследовательской работы в области органической химии, ее информационного обеспечения, методологическими основами научного познания в рамках своей будущей профессии «Химическая технология органических веществ».

Задачи преподавания дисциплины:

– приобретение навыков проведения НИР по приоритетным направлениям в области химии и химической технологии органических веществ;

– приобретение навыков работы с научно-технической литературой;

– приобретение навыков обработки и представления результатов научных исследований на современном научно-техническом уровне.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина входит в вариативную часть дисциплин по выбору модуля «Химическая технология органических веществ». Для ее освоения необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Органическая химия, Химия и технология органических веществ, Прикладная информатика, Численные методы.

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование профессиональной компетенции ПК-5 и индикаторов достижения профессиональной компетенции ПК-5.1 и ПК-5-2:

Код и наименование профессиональной компетенции выпускника	Код и наименование индикаторов достижений профессиональных компетенций
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-5.1** 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.
	ПК-5.2 Готов изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, готов к подготовке документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ

В результате изучения дисциплины студент в рамках отмеченных выше компетенций должен:

знать:

- роль и место науки в современном обществе, НТР и ее социально-экономические последствия, классификацию наук, системы информационного обеспечения НИР, основные источники информации и методы ее поиска и обработки;
-современные направления НИР в области органической химии и технологии органических веществ;
- общие понятия о планировании, моделировании и математической обработки результатов химических экспериментов;
- общие вопросы регламентации, стандарты оформления и публикации результатов НИР, типы публикаций (монографии, статьи, доклады, заявки на изобретения).

уметь:

- осуществлять поиск и обработку научно-технической информации по заданной теме по фондам библиотеки;
- осуществлять математическую обработку результатов химических экспериментов с помощью ЭВМ;
- оформлять результатов НИР в соответствии с требованиями нормативных документов

владеть:

-навыками ручного и компьютерного поиска необходимой научно-технической информации по конкретному вопросу НИР;
- навыками написания и оформления научно-технических работ по заданной теме НИР;
- навыками ведения лабораторного журнала по проведению химических экспериментов;

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость дисциплины составляет **72** час или **2** зачетные единицы (з.е). 1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам или 27 астрономическим часам.

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки
	з.е.	**акад. ч.**	**акад. ч.**
Общая трудоемкость дисциплины	2	72	12
Контактная работа - аудиторные		**32,35**	
Лекции		16	
Практические занятия (ПЗ)		16	12
Самостоятельная работа		**39,65**	
Форма (ы) контроля: зачет, экзамен			
Зачет		0,35	

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Разделы (модули) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц. час.	Практ. зан. час.	СРС час.	Всего час.
1	Наука в современном обществе	2	2	2	6
2	Научно-техническая информация, отечественные и зарубежные истчники	4	4	6	14
3	Роль и место специальности «Химическая технология органических веществ» в современной химической поромышленности	4	4	6	14
4	Методологические основы научно-исследовательской работы в области органической химии	4	4	6	14
5	Оформление и публикация результатов научно-исследовательской работы	2	2	20	24
6	Итого	16	16	40	72

6.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Наука в современном обществе	Роль и место науки в современном обществе. Научно-техническая революция и ее социально-экономические последствия. Роль российских ученых в развитии химической науки, становлении и развитии отечественной промышленности основного органического синтеза. Классификация наук. Индексация с помощью универсальной десятичной классификации (УДК). Общая характеристика современных объектов исследований. Понятие о "критических технологиях". Современные направления НИР в области органической химии и технологии органических веществ и смежных областях. Понятие о НИР. Система госуправления, информационного и материального обеспечения фундаментальных наук.
2.	Научно-техническая информация, отечественные и зарубежные истчники	Классификация источников информации. Общие сведения о библиотеках, библиотечные каталоги, система ББК. Основные справочники по химии. Реферативные журналы, необходимость и история их создания, роль в поиске научно-технической информации. Реферативный журнал "Химия", его структура. Сигнальная информация, экспресс-информация. Зарубежные информационные издания по химии - реферативный журнал "Cemical Abstracts", его структура, другие информационные издания. Отечественные и зарубежные журналы по химии и химической технологии. Основные методики поиска, накопления и обработки научно-технической информации. Техника работы с литературой: поиск справочных данных, полных и конкретных сведений об органическом веществе, поиск данных о реакции определенного типа, поиск методов синтеза органических веществ. Отечественные и зарубежные базы данных по научно-технической информации в химии.
3.	Роль и место специальности «Химическая технология органических веществ» в современной химической промышленности	История создания Новомосковского института РХТУ им. Д.И.Менделеева. Промышленность производства органических веществ, ее особенности, области применения важнейших продуктов, основные тенденции развития. Важнейшие продукты основного органического и нефтехимического синтеза (мономеры, промежуточные вещества, ПАВ, добавки к синтетическому топливу и смазочным маслам, растворители, пестициды и др.). Основные направления и перспективы развития технологии производства органических веществ, диктуемые

		необходимостью повышения экономической эффективности производства, качества продукции, экономии материальных и энергетических ресурсов и обеспечения сохранности окружающей среды. Обзор органических производств местных предприятий. Дисциплины специализации, преподаваемые на кафедре химии и технологии органических веществ.
4	Методологические основы научно-исследовательской работы в области органической химии	Общий алгоритм решения исследовательских задач и требования к его этапам: формулировка цели, описание условий ее реализации, выбор стратегии, выбор тактических шагов, реализация поиска цели. Эксперимент как объективный метод познания и решения научно-технических задач. Классификация экспериментов: пассивный эксперимент (наблюдение), активный эксперимент. Особенности эксперимента в органической химии и химической технологии: проблемы перехода от лабораторных масштабов к промышленным. Моделирование и его роль в познании. Подходы к решению научно-технических задач: интуитивный (изобретательский), кибернетический, математического моделирования. Их соотношение и пределы применимости. Математическая обработка экспериментальных данных.
5	Оформление и публикация результатов научно-исследовательской работы	Регламентация оформления результатов НИР, требования ГОСТ 7.032-81 и ГОСТ 7.1-84 к отчетным документам. Публикация результатов НИР. Монографии, статьи, доклады на конференциях, заявки на изобретения и патенты, депонирование. Основные требования к ним.

6.3. Темы практических занятий и формы текущего контроля

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темаы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость час.	Формы текущего контроля
1	1	Наука в современном обществе.	4	Контрольная работа Устный опрос
2	2	Научно-техническая и патентная информация	4	
3	4	Методологические основы НИР в области органической химии	4	Контрольная работа Устный опрос
4	5	Оформление и публикация результатов НИР	4	

Перечень вопросов и заданий для защиты контрольных работ приведены в документе «**Фонд оценочных средств»** дисциплины ОНИОХ

6.4. Темы рефератов «Промышленные способы получения органических веществ (разделы 2,5) приведены в документе **«Фонд оценочных средств»** дисциплины ОНИОХ

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Внеаудиторная СРС направлена на подготовку к защите контрольных работ, написание реферата и подготовку к зачетному занятию.

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 сдаче зачета, экзамена, лабораторному практикуму 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.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – **«Фонд оценочных средств»,** являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины ОНИОХ.

9. 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. Зачет результатов обучения осуществляется в порядке и формах, установленных локальным актом НИ РХТУ – Порядок и формы зачета результатов обучения по отдельным дисциплинам (модулям) и практикам, освоенным обучающимся, при реализации образовательных программ высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) ф**едерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования** «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева».

9.1. Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных 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, ролевых игр, тренингов, 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).

9.2. 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.

9.3. 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);

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

Оценивание практических заданий входит в оценку.

9.4. 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;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания (раздел 5.8);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание (реферат) оценивается по следующим критериям:

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

Задания, сданные студентом после окончания зачетной недели текущего семестра, в котором они должны быть выполнены, не оцениваются.

9.5. 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.

9.6. 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 годичное.

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:

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

9.7. 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. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений (как, например, расчет равновесного выхода продукта), целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значении искомых величин.

7. 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 10^{-3} и т. д.).

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

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.

Среди обучающихся часто встречается заблуждение - они считают, что ошибка в порядке величины (даже на несколько порядков) менее существенна, чем ошибка в значащих цифрах. Необоснованность такого мнения легко обнаруживается на следующем примере. Ошибка, заключающаяся в том, что вместо 5 получено 8, составляет 60 %, в то время как ошибка всего на один порядок (например, вместо 10^4 получено 10^5) составляет 900 %.

9.8. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

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.

10. 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.

10.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
1. Травень, В.Ф. Органическая химия : учебное пособие для вузов : в 3 т. Т. 1. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Издательство "Лаборатория знаний", 2015 - 401 с. 2. Шкляр М.Ф. Основы научных исследований.: Учебное пособие. – М.. Дашков и К, 2008 г..- 243 с.	ЭБС «Лань» http://e.lanbook.com/book/84108 Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
1. Потапов В.М., Кочетова Э.К. Химическая информация: Где и как искать химику нужные сведения.- М.: Химия, 1988. - 224 с. ЧЗ(2) КХ(3) 2. Романенко В.Н., Орлов А.Г., Никитина Г.В. Книга для начинающего исследователя-химика. - Л.: Химия, 1987. - 279 с.АБ (219) 3. Методические указания по курсу «Основы научно-исследовательской работы». / Сост. Маклаков С.А., Свечникова А.А. - РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский ин-т, Новомосковск, 2005. – 26 с. ЧЗ (5)	Библиотека НИ РХТУ	Да

10.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

Электронно-библиотечная система издательства «Лань»
Договор № 33.03-Р-2.7-9193/2025 от 18.07.2025 г.

Доступ только для зарегистрированных пользователей.

10.3 Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты могут использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:
1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 20.06.2022).
2. Библиотека НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Режим доступа: http://www.nirhtu.ru/administration/library/elibrary.html. (дата обращения: 20.06.2022).

3. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://docs.cntd.ru/(дата обращения: 20.06.2022).
4. Физика, химия, математика студентам и школьникам Образовательный проект А.Н. Варгина http://www.ph4s.ru/book_him_polimer.html (дата обращения 26.06.2022)
5. Сайт кафедры ХТОВиПМ : https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=28
6. Всероссийский Институт Научной и технической информации (ВИНИТИ) : www.viniti.ru
7. Научная электронная библиотека : http://Elibrary.ru.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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 и аудитория для проведения практических занятий, консультаций, текущего контроля и промежуточной успеваемости (ауд. № 355, 460), г. Новомосковск , ул..Дружбы, д. 8б.	Комплекты учебной мебели (столы, стулья, меловая доска), учебно-наглядные пособия (периодическая система Д.И. Менделеева)	приспособлено
Учебный класс для проведения занятий по освоению навыков поиска научно-технической информаци в сети Интернет и других инфрмационных ресурсаъх (№ 386), г. Новомосковск , ул..Дружбы, д. 8б	Персональные компьютеры (4 шт.), лазерный принтер, ксерокс, информационные и демонстрационные материалы на электронных носителях) с локальной сетью, обеспечивающий доступ к ресурсам Интернет , к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle .	приспособлено
Аудитория для самостоятельной работы студентов ауд. №390 и учебный класс ауд. № 386 г. Новомосковск , ул..Дружбы, д. 8б	Учебно-методическая литература кафедры ХТОВиПМ, персональные компьютеры (6 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, лазерный принтер, ксерокс. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle. Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. № 386)	приспособлено

* Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья есть возможность проводить лекционные занятия и занятия семинарского типа 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

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

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук Acer 2,2 ГГц, с оперативной памятью 2 Гбайт, жестким диском 160 Гбайт 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 BenQ “MX 503”,Экран Lumien Eco View, Сканер CanoScan 4400F

11.2. Программное обеспечение

1. Операционная система (MS Windows, MS Access, MS Visual Studio, MS Office 365A1, действует бессрочная лицензия по подписке Azure Dev Tools for Teaching (бывш. Microsoft Imagine Premium) ИД пользователя: 000340011208DF77, идентификатор подписки: a936248f-3805-4c6a-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914, ИД учетной записи: Novomoskovsk Institute (branch) of the Federal state budgetary educational institution of higher education “Dmitry Mendeleev University of Chemical Technology of Russia”.
2. Табличный процессор (LibreOffice Calc) распространяется под лицензией LGPLv3
3. Текстовый редактор (LibreOffice Writer) (распространяется под лицензией LGPLv3)
4. Редактор презентаций (LibreOffice Impress) (распространяется под лицензией LGPLv3)
5. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
6. Архиватор Zip (public domain)
7. Adobe Acrobat Reader - ПО Acrobat Reader DC и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html)
8. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))
9. ChemSketch v.12.01 (распространяется под лицензией Freeware)

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Оценка «зачтено» выставляется в случае, если студент успешно выполнил контрольные работы, защитил реферат и ответил на все вопросы, связанные с изучением дисциплины, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями и навыками по всем разделам дисциплины в рамках профессиональной компетенций ПК-5 и индикаторов ПК-5.1, ПК-5.2:

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-5.1: 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.

ПК-5.2: Готов изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, готов к подготовке документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ

Оценка «не зачтено» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

Приложение 1.

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Основы научных исследований в органической химии»

1. Общая трудоемкость - (з.е./час) 2/72. Форма промежуточного контроля: зачет

Дневное обучение: Контактная работа 32, 35 час., из них: лекционные 16 час., практические занятия 16 час., зачет 0,35 час., в том числе 12 час. в форме практической подготовки. Самостоятельная работа студента 39,65 час. Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части дисциплин, формируемых участниками образовательных отношений **Дисциплины (модули).** Для ее освоения необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Органическая химия, Химия и технология органических веществ, Прикладная информатика, Численные методы.

3. Цель изучения дисциплины: формирование профессиональной компетенции **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 и индикаторы достижения

ПК-5.1: 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

ПК-5.2 : готов изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, готов к подготовке документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ

4. Содержание дисциплины

Модуль 1**.** Наука в современном обществе. Роль и место научных исследований в химии.

Модуль 2**.** Научно-техническая информация. Классификация научной информации, основные источники, ручной и компьютерный поиск необходимой информации.

Модуль 3. Роль и место специальности «Химическая технология органических веществ» в современной химической промышленности.

Модуль 4**.** Методологические основы научных исследований в области органической химии

Модуль 5. Оформление и публикация результатов научно-исследовательской работы

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

В результате изучения дисциплины в рамках компетенции ПК-5 и индикаторов ПК-5.1, ПК-5.2 студент должен

знать*:*

- роль и место науки в современном обществе, НТР и ее социально-экономические последствия, классификацию наук, системы информационного обеспечения НИР, основные источники информации и методы ее поиска и обработки;
-современные направления НИР в области органической химии и технологии органических веществ;
- общие понятия о планировании, моделировании и математической обработки результатов химических экспериментов;
- общие вопросы регламентации, стандарты оформления и публикации результатов НИР, типы публикаций (монографии, статьи, доклады, заявки на изобретения).

уметь:

- осуществлять поиск и обработку научно-технической информации по заданной теме по фондам библиотеки;
- осуществлять математическую обработку результатов химических экспериментов с помощью ЭВМ;
- оформлять результатов НИР в соответствии с требованиями нормативных документов

владеть:

-навыками ручного и компьютерного поиска необходимой научно-технической информации по конкретному вопросу НИР;
- навыками написания и оформления научно-технических работ по заданной теме НИР;
- навыками ведения лабораторного журнала по проведению химических экспериментов;

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины

«Основы научных исследований в органической химии»

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения / изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № от ___ ___ 202__ г.
2		протокол заседания Ученого совета № от ___ ___ 202__ г.
		протокол заседания Ученого совета № от ___ ___ 202__ г.
		протокол заседания Ученого совета № от ___ ___ 202__ г.
		протокол заседания Ученого совета № от ___ ___ 202__ г.

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

Компьютерные методы идентификации органических соединений

Направление подготовки: 18.03.01 «Химическая технология»

Направленность (профиль): Органический профиль

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очная

Новомосковск - 2025

Разработчик:

Профессор кафедры «Химическая технология органических веществ и полимерных материалов» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева

д.х.н., профессор _____ Лебедев К.С..

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

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 05.04.2017 г N 301;

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 07.08.2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19.08.2020 г. № 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»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) 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 07.08.2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19.08.2020 г. № 59336) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой ХТО-ВиПМ НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева.

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

Основная цель дисциплины - ознакомление студентов с компьютерными методами идентификации органических соединений по данным молекулярной спектроскопии (масс-спектрометрия, инфракрасная спектроскопия, спектроскопия ядерного магнитного резонанса).

Задачи преподавания дисциплины:

– приобретение навыков анализа различных видов спектров (МС, ИК, ЯМР) с целью получения информации о строении изучаемых соединений (молекулярная масса, элементный состав, структурные особенности)

– приобретение навыков решения традиционными методами задачи идентификации неизвестных соединений по набору (МС, ИК, ЯМР)

– приобретение навыков решения задачи идентификации неизвестных соединений с помощью современных компьютерных средств и методов.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина входит в вариативную часть дисциплин по выбору модуля «Химическая технология органических веществ**».** Является дисциплиной по выбору для освоения в 6 семестре, на 3 курсе. Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин : органическая химия, прикладная информатика, физические методы исследования органических соединений.

Преподавание дисциплин дополняет и расширяет базовый объем знаний студентов по направлению подготовки 18.03.01 профиль «Химическая технология органических веществ» развивает практические навыки решения задачи идентификации органических веществ на современном научно-техническом уровне, которые могут использоваться при выполнении квалификационных работ.

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование профессиональных компетенций ПК-4, ПК-5 и индикаторов достижения профессиональной компетенции ПК-4.2, ПК-5-4.

Профессиональные компетенции

ПК-4: готов применять цифровые информационные технологии для решения технологических задач в профессиональной области.

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

Индикаторы профессиональных компетенций

ПК-4.2: Использует сетевые компьютерные технологии для получения информации в сфере своей 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 изучения дисциплины в рамках компетенций ПК-4 и ПК-5 студент должен :

Знать:

- аналитические возможности современных физических методов (МС, ИК и ЯМР) решения задачи идентификации органических соединений
- традиционные и компьютерные технологии решения задачи идентификации органических соединений с помощью этих методов
- современное состояние дел в области информационного и программного обеспечения решения данной проблемы и сопутствующих ее задач.
- методы анализа научно-технической информации , проведения экспериментов, обобщения и обработки результатов решения задачи идентификации органических соединений.

***Уметь*:**

- осуществить выбор необходимых спектральных методов для решения конкретной задачи
- анализировать полученные спектры и принимать обоснованные решения с использованием литературных данных и программных средств, доступных в НИ РХТУ и через Интернет
- оформлять результаты научных и прикладных исследований

Владеть:

- традиционными и компьютерными методами решения задачи идентификации органических соединений по спектральным данным (МС, ЯМР, ИК).

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость дисциплины составляет **72** час или **2** зачетные единицы (з.е). 1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам или 27 астрономическим часам.

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки
	з.е.	**акад. ч.**	**акад. ч.**
Общая трудоемкость дисциплины	2	72	12
Контактная работа - аудиторные		**32,35**	
Лекции		16	
Практические занятия (ПЗ)		16	12
Самостоятельная работа		**39,65**	
Форма (ы) контроля: зачет, экзамен			
Зачет		0,35	

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Разделы (модули) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции час.	Практ. зан. час.	СРС час.	Всего час.
1	Предмет и задачи дисциплины	1			1
2	Масс-спектрометрия.	2	2	5	9
3	ЯМР- спектроскопия.	2	2	5	9
4	ИК-спектроскопия	1	1	5	7
5	ЛБД-МС	2	2	5	9
6	КМИОС	3	4	5	12
7	ИПС-МС и ИЛС-МС	3	3	10	16
8	Экспертные системы	2	2	5	9
	Итого	16	16	40	72

6.2. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Введение	Идентификация соединения - одна из наиболее массовых и сложных задач в химии. Состояние и перспективы развития компьютерных методов решения задачи идентификации органических соединений по спектральным данным. Информационные ресурсы и программные средства, поддерживающие ее решение.
2	Масс-спектрометрия	Общая характеристикаи аналитические возможности метода масс-спектрометрии при решении задачи идентификации органических соединений. Определение молекулярной массы, элементного состава, качественного и количественного состава сложных смесей органических соединений с помощью метода хромато-масс-спектрометрии (ХМС).
3	ЯМР-спектроскопия	Общая характеристика и аналитические возможности метода ядерного магнитного резонанса (ЯМР) при решении задачи идентификации органических соединений. Определение структурных особенностей изучаемого соединения по основным характеристикам сигналов спектра ЯМР (химический сдвиг, интенсивность, мультиплетность). Особенности спектроскопии ЯМР на ядрах ^{1}H и ^{13}C.
4	ИК-спектроскопия	Общая характеристика и аналитические возможности метода ИК-спектроскопии при решении задачи идентификации органических соединений Функциональный и структурно-групповой анализ изучаемого соединения по основным характеристикам ИК-спектров (частота, интенсивность и форма полос поглощения).
5	Литературные коллекции и компьютерные банки данных по молекулярной спектроскопии (ЛБД-МС)	Обзор наиболее известных коллекций и баз данных по масс-спектрометриии, ИК- спектроскопии и спектроскопии ЯМР. Содержание баз данных, методы создания и доступа к ним. Вопросы оценки качества баз данных.

		Международные форматы представления и обмена спектральными и структурными данными (JCAMP-DX). Способы кодирования структурной информации (поатомный, мелко- и крупноблочный) и представление ее в БД (линейная запись, матрица смежности).
6	Компьютерные методы идентификации органических соединений (КМИОС)	Искусственный интеллект, библиотечный поиск, распознавание образов, искусственные нейронные сети. Теоретические основы методов и возможности их использования для решения задач: идентификация ранее описанных соединений, предсказание молекулярной формулы, функциональных групп и крупных структурных фрагментов . Особенности решения этих задач с использованием различных видов спектров (масс-, ИК, ЯМР) и некоторых их комбинаций.
7	Информационно-поисковые системы (ИПС-МС) и иформационно-логические системы (ИЛС-МС)	Назначение, организация и основные элементы ИПС-МС. Алгоритмы "прямого" и обратного" поисков, методы оценки спектрального подобия и достоверности результатов идентификации. Обзор наиболее известных ИПС по различным видам спектров (PBM, ZAIR, КОМПАС-МС).. Информационно-логические системы (ИЛС-МС). Назначение, организация и основные элементы. Системы ХимАрт и SpecInfo (краткая характеристика, примеры решения задач, сравнительная оценка, перспективы развития).
8	Экспертные системы	Назначение, организация и основные элементы). Базы знаний. Структурно-групповой анализ. Использование 2D NMR спектров. Наиболее известные экспертные системы (DENDRAL, ACD/Structure Elucidator, РАСТР). Краткая характеристика, примеры решения задач, сравнительная оценка, перспективы развития.

6.3. Темы практических занятий и формы текущего контроля

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Трудоемкость (час)	Форма контроля
1	2	Аналитические возможности метода масс-спектрометрии при решении задачи идентификации органических соединений.	4	КР, УО
2	3	Аналитические возможности метода ЯМР-спектроскопии при решении задачи идентификации органических соединений.	4	КР, УО
3	4	Аналитические возможности метода ИК-спектроскопии при решении задачи идентификации органических соединений.	2	КР, УО
4	5,6,7,8	Знакомство и приобретение навыков работы с имеющимися в НИ РХТУ компьютерными системами решения задач идентификации органических соединений по спектральным данным (МС, ИК, ЯМР)..	6	УО

КР – контрольная работа
УО- устный опрос

Перечень вопросов (заданий) к контрольным работам текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине «Компьютерные методы идентификации органических соединений» приведен в документе **«Фонд оценочных средств»** дисциплины .

6.4. Тематика индивидуальных заданий

Идентифицировать неизвестное органическое соединение по набору различных видов спектров (масс-, ИК-, 1Н- и 13С-ЯМР)

Перечень индивидуальных заданий для промежуточной аттестации приведен в документе **«Фонд оценочных средств»** дисциплины «Компьютерные методы идентификации органических соединений»

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Внеаудиторная СРС направлена на подготовку и выполнение контрольных работ, выполнение индивидуального задания и подготовку к зачетному занятию.

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 сдаче зачета, экзамена, лабораторному практикуму 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.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – **«Фонд оценочных средств»,** являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины «Компьютерные методы идентификации органических соединений».

9. 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. Зачет результатов обучения осуществляется в порядке и формах, установленных локальным актом НИ РХТУ – Порядок и формы зачета результатов обучения по отдельным дисциплинам (модулям) и практикам, освоенным обучающимся, при реализации образовательных программ высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) ф***едерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования*** «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева».

9.1. Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Инфор-

мационные 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, ролевых игр, тренингов, 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).

9.2. 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.

9.3. 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);

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

Оценивание практических заданий входит в оценку.

9.4. 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;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания (раздел 5.8);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание (реферат) оценивается по следующим критериям:

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

Задания, сданные студентом после окончания зачетной недели текущего семестра, в котором они должны быть выполнены, не оцениваются.

9.5. 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 годичное.

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:

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

9.6. 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 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. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений (как, например, расчет равновесного выхода продукта), целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значении искомых величин.

7. 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 10^{-3} и т. д.).

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

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.

Среди обучающихся часто встречается заблуждение - они считают, что ошибка в порядке величины (даже на несколько порядков) менее существенна, чем ошибка в значащих цифрах. Необоснованность такого мнения легко обнаруживается на следующем примере. Ошибка, заключающаяся в том, что вместо 5 получено 8, составляет 60 %, в то время как ошибка всего на один порядок (например, вместо 10^4 получено 10^5) составляет 900 %.

9.7. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

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.

10. 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.

10.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
О-1.Вершинин В.И., Дерендяев Б.Г., Лебедев К.С. Компьютерная идентификация органических соединений. М.: ИКЦ Академкнига, 2002-197 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченнсть
Д1. Иоффе Б.В. Физические методы определения строения органических соединений соединений [Текст] : учеб. пособ. для вузов . - М. : Высш. шк. , 1984. - 336 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д.2. Миронов В.А., Янковский С.А. Спектроскопия в органической химии. Сборник задач :Учебное пособие для вузов. – М: Химия, 1985.- 232 с.		Да

10.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

Электронно-библиотечная система издательства «Лань»
Договор № 33.03-Р-2.7-9193/2025 от 18.07.2025 г.

Доступ только для зарегистрированных пользователей.

10.3 Информационные и информационно-образовательные ресурсы

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

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 20.06.2022).
2. Библиотека НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Режим доступа: http://www.nirhtu.ru/administration/library/elibrary.html. (дата обращения: 20.06.2022).
3. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://docs.cntd.ru/(дата обращения: 20.06.2022).
4. Физика, химия, математика студентам и школьникам Образовательный проект А.Н. Варгина http://www.ph4s.ru/book_him_polimer.html (дата обращения 26.06.2022)
5. Сайт кафедры ХТОВиПМ : https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=28
6. Всероссийский Институт Научной и технической информации (ВИНИТИ) : www.viniti.ru
7. Научная электронная библиотека : http://Elibrary.ru.
8. Сайт лаборатории ACD/Labs – ведущей компании в мире по разработке компьютерных средств решения структурных задач органической химии по данным молекулярной спектроскопии [Электронный ресурс] – Режим доступа: www.chemlabs.ru

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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 и аудитория для проведения практических занятий, консультаций, текущего контроля и промежуточной г.Новомосковск, ул..Дружбы, д. 8б, №№ 355, 460 (учебные аудитории)	Комплекты учебной мебели (столы, стулья, меловая доска), учебно-наглядные пособия (периодическая система Д.И. Менделеева). Аудитории №355 и №460. .	приспособлено
Кабинет для проведения занятий по освоению навыков работы с компьютерными системами идентификации органических соединений и выполнения индивидуальных заданий г.Новомосковск, ул.Дружбы, д.8б. , №386 (Учебный класс)	Персональные компьютеры (4 шт.), лазерный принтер, ксерокс, информационные и демонстрационные материалы на электронных носителях) с локальной сетью, обеспечивающий доступ к ресурсам Интернет и системам компьютерной идентификации органических соединений кафедры ХТОВиПМ (ZaIR, ИПС-МС и ХимАрт)	приспособлено
Аудитория для самостоятельной работы студентов №390 и учебный класс №386, г..Новомосковск,, ул..Дружбы, д. 8б.	Учебно-методическая литература кафедры ХТОВиПМ, персональные компьютеры (6 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, лазерный принтер, ксерокс. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle. Переносная презентационная техника (посто-	приспособлено

	янное хранение в ауд. № 386)	

* Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья есть возможность проводить лекционные занятия и занятия семинарского типа 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.

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

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук Acer 2,2 ГГц, с оперативной памятью 2 Гбайт, жестким диском 160 Гбайт 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 BenQ “MX 503”,Экран Lumien Eco View, Сканер CanoScan 4400F

11.2. Программное обеспечение

1. Операционная система (MS Windows, MS Access, MS Visual Studio, MS Office 365A1, действует бессрочная лицензия по подписке Azure Dev Tools for Teaching (бывш. Microsoft Imagine Premium) ИД пользователя: 000340011208DF77, идентификатор подписки: a936248f-3805-4c6a-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914, ИД учетной записи: Novomoskovsk Institute (branch) of the Federal state budgetary educational institution of higher education “Dmitry Mendeleev University of Chemical Technology of Russia”.
2. Табличный процессор (LibreOffice Calc) распространяется под лицензией LGPLv3
3. Текстовый редактор (LibreOffice Writer) (распространяется под лицензией LGPLv3)
4. Редактор презентаций (LibreOffice Impress) (распространяется под лицензией LGPLv3)
5. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
6. Архиватор Zip (public domain)
7. Adobe Acrobat Reader - ПО Acrobat Reader DC и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html)
8. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))
9. ChemSketch v.12.01 (распространяется под лицензией Freeware)

Кафедральные информационные ресурсы и программные средства для изучения дисциплины:

1. Базы данных по различным видам молекулярных спектров (МС, ИК, ЯМР)
2. Компьютерные системы для решения задач исследования строения органических соединений по спектральным данным (ИПС-МС, ZaIR, ХимАрт).

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Оценка «зачтено» выставляется в случае, если студент успешно выполнил и защитил контрольные работы и индивидуальное задание, ответил на все вопросы, связанные с изучением дисциплины, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями и навыками по всем разделам дисциплины в рамках профессиональных компетенций ПК-4, ПК-5 и индикаторов ПК-4.2, ПК-5.4:

ПК-4: готов применять цифровые информационные технологии для решения технологических задач в профессиональной области.

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-4.2: Использует сетевые компьютерные технологии для получения информации в сфере своей 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

Оценка «не зачтено» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

Приложение 1.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Компьютерные методы идентификации органических соединений»

Общая трудоемкость: (з.е./час) 2/72.

Дневное обучение: Контактная работа 32, 35 час., из них: лекционные 16 час., практические занятия 16 час., зачет 0,35 час., в том числе 12 час. в форме практической подготовки. Самостоятельная работа студента 39,65 час. Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в часть дисциплин, формируемых участниками образовательных отношений **(Б1В.08**). **Дисциплины (модули).** Для ее освоения необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: органическая химия, прикладная информатика, физические методы исследования органических соединений.

3. Цель изучения дисциплины: формирование профессиональных компетенций ПК-4, ПК-5 и индикаторов их достижений ПК-4.2, ПК-5.4.

ПК-4: готов применять цифровые информационные технологии для решения технологических задач в профессиональной области.

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-4.2: Использует сетевые компьютерные технологии для получения информации в сфере своей 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

4.Содержание дисциплины

Модуль 1**.** Ведение. Задача идентификации органических соединений. Современные физические методы, информационные ресурсы и программные средства, поддерживающие решение этой задачи.

Модуль 2. Метод масс-спектрометрии (МС). Общая характеристика, теоретические основы и аналитические возможности.

Модуль 3**.** Метод ядерного магнитного резонанса (ЯМР)**.** Общая характеристика, теоретические основы и аналитические возможности.

Модуль 4. Инфракрасная спектроскопия (ИКС)**.** Общая характеристика, теоретические основы и аналитические возможности метода.

Модуль 5. Компьютерные технологии решения задачи идентификации органических соединений по спектральным данным (информационное обеспечение, методы и средства).

Модуль 6. Информационно-поисковые системы**.** Назначение, организация и основные элементы.

Модуль 7. Информационно-аналитические системы**.** Назначение, организация и основные элементы.

Модуль 8**.** Экспертные системы**.** Назначение, организация и основные элементы.

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

В результате изучения дисциплины в рамках компетенций ПК-4 и ПК-5 студент должен :

Знать:

- аналитические возможности современных физических методов (МС, ИК и ЯМР) решения задачи идентификации органических соединений
- традиционные и компьютерные технологии решения задачи идентификации органических соединений с помощью этих методов
- современное состояние дел в области информационного и программного обеспечения решения данной проблемы и сопутствующих ее задач.
- методы анализа научно-технической информации , проведения экспериментов, обобщения и обработки результатов решения задачи идентификации органических соединений.

***Уметь*:**

- осуществить выбор необходимых спектральных методов для решения конкретной задачи
- анализировать полученные спектры и принимать обоснованные решения с использованием литературных данных и программных средств, доступных в НИ РХТУ и через Интернет
- оформлять результаты научных и прикладных исследований

Владеть:

- традиционными и компьютерными методами решения задачи идентификации органических соединений по спектральным данным (МС, ЯМР, ИК).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины

«Компьютерные методы идентификации органических соединений»

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения / изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № от ___ ___ 202__ г.
2		протокол заседания Ученого совета № от ___ ___ 202__ г.
		протокол заседания Ученого совета № от ___ ___ 202__ г.
		протокол заседания Ученого совета № от ___ ___ 202__ г.
		протокол заседания Ученого совета № от ___ ___ 202__ г.

УТВЕРЖДАЮ
Зам директора по учебной и научной
работе Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева
_____ А.В. Овчаров
« ___ » _____ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Компьютерные методы установления строения органических соединений

Направление подготовки: 18.03.01 «Химическая технология»

Направленность (профиль): Органический профиль

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очная

Новомосковск - 2025

Разработчик:

Профессор кафедры «Химическая технология органических веществ и полимерных материалов» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева

д.х.н., профессор _____ Лебедев К.С..

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

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 05.04.2017 г N 301;

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 07.08.2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19.08.2020 г. № 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»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) 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 07.08.2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19.08.2020 г. № 59336) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой ХТО-ВиПМ НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева.

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

Основная цель дисциплины состоит в ознакомлении студентов с традиционными и компьютерными методами решения одной из наиболее сложных задач химической практики - установления строения неизвестных органических соединений с помощью современных методов молекулярной спектроскопии (масс-спектрометрия, спектроскопия ядерного магнитного резонанса, инфракрасная спектроскопия).

Задачи преподавания дисциплины:

– приобретение навыков анализа различных видов спектров (МС, ИК, ЯМР) с целью получения информации о строении изучаемых соединений (молекулярная масса, элементный состав, структурные особенности)

– приобретение навыков решения задачи установление строения неизвестных органических соединений по набору спектров (МС, ИК, ЯМР) традиционными методами

– приобретение навыков решения задачи установление строения неизвестных органических соединений по набору спектров (МС, ИК, ЯМР) с помощью современных компьютерных средств и методов.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП:

Дисциплина входит в раздел факультативных дисциплин модуля «Химическая технология органических веществ». (6 семестр, 3 курс). .Для ее освоения необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: органическая химия, прикладная информатика, физические методы исследования органических соединений, компьютерные методы идентификации органических соединений.

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование профессиональных компетенций ПК-4, ПК-5 и индикаторов достижения профессиональной компетенции ПК-4.2, ПК-5-4.

Профессиональные компетенции

ПК-4: готов применять цифровые информационные технологии для решения технологических задач в профессиональной области.
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

Индикаторы профессиональных компетенций

ПК-4.2: Использует сетевые компьютерные технологии для получения информации в сфере своей 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 изучения дисциплины в рамках компетенций ПК-4 и ПК-5 студент должен :

Знать:
- теоретические основы и возможности современных спектральных методов (МС, ИК и ЯМР) при решении задачи установления строения органических соединений
- традиционные и компьютерные «технологии» решения данной задачи с помощью этих методов
- современное состояние дел в области информационного и программного обеспечения решения данной задачи и сопутствующих ее проблем.
- компьютерные технологии обработки результатов спектрального анализа

***Уметь*:**
- осуществить выбор необходимых спектральных методов для решения конкретной структурной задачи, анализировать полученные спектры и принимать обоснованные решения о строении изучаемого соединения с использованием литературных данных и программных средств, доступных в НИ РХТУ и через Интернет

Владеть:
- современными компьютерными методами решения задачи установления строения неизвестных органических соединений по спектральным данным (МС, ЯМР, ИК).

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость дисциплины составляет **72** час или **2** зачетные единицы (з.е). 1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам или 27 астрономическим часам.

Вид учебной работы	**Объем**		**в том числе в форме практической подготовки**
	з.е.	**акад. ч.**	**акад. ч.**
Общая трудоемкость дисциплины	2	72	12

Контактная работа - аудиторные		**32,35**	
Лекции		16	
Практические занятия (ПЗ)		16	12
Самостоятельная работа		**39,65**	
Форма (ы) контроля: зачет, экзамен			
Зачет		0,35	

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Разделы (модули) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции час.	Практ. зан. час.	СРС час.	Всего час.
1	Предмет и задачи дисциплины	1			1
2	Масс-спектрометрия.	2	2	5	9
3	ЯМР- спектроскопия.	2	2	5	9
4	ИК-спектроскопия	1	1	5	7
5	ЛБД-МС	2	2	5	9
6	КМУСОС	3	4	5	12
7,8	ИПС-МС и ИЛС-МС	3	3	10	16
9	Экспертные системы	2	2	5	9
	Итого	16	16	40	72

6.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Предмет и задачи дисциплины	Установление строения органических соединений – одна из наиболее сложных задач в химической практике. Современные спектральные методы исследования и установления строения органических соединений. Состояние и перспективы развития компьютерных методов решения структурных задач по спектральным данным. Информационные ресурсы и программные средства, поддерживающие решение этих задач.
2	Метод масс-спектрометрии (МС)	Общая характеристика, теоретические основы и возможности метода при установлении строения неизвестных органических соединений (определение молекулярной массы, элементного состава и структурных особенностей анализируемого соединения). Ручные методы решения структурных задач по масс-спектрам низкого разрешения.
3	Метод ядерного магнитного резонанса (ЯМР)	Общая характеристика, теоретические основы и возможности метода при установлении строения неизвестных органических соединений. Определение структурных особенностей на основе спектральных характеристик ЯМР - химический сдвиг, интенсивность и мультиплетность сигналов. Особенности спектроскопии ЯМР на ядрах ^{1}H и ^{13}C. Ручные методы решение структурных задач по ЯМР-спектрам.
4	Метод инфракрасной спектроскопии (ИК)	Общая характеристика, теоретические основы и возможности метода при установлении строения неизвестных органических соединений. Определение функциональных групп и структурных фрагментов по характеристическим частотам поглощения с помощью таблиц спектро-структурных корреляций). Ручные методы решения структурных задач по ИК-спектрам
5	Литературные коллекции и компьютерные банки данных по молекулярной спектроскопии (ЛБД-МС)	Обзор наиболее известных коллекций и баз данных по масс-спектрометриии, ИК спектроскопии и спектроскопии ЯМР. Содержание баз данных, методы создания и доступа к ним. Вопросы оценки качества баз данных. Международные форматы представления и обмена спектральными и структурными данными (JCAMP-DX). Способы кодиро-

		вания структурной информации (поатомный, мелко- и крупноблочный) и представление ее в БД (линейная запись, матрица смежности). Канонизация кодов структурных формул.
6	Компьютерные средства и методы решения задач установления строения органических соединений по данным молекулярной спектроскопии (КМУ-СОС	Искусственный интеллект, библиотечный поиск, распознавание образов, искусственные нейронные сети. Теоретические основы методов и возможности их использования для решения задач установления строения органических. Особенности решения этих задач с использованием различных видов спектров (масс-, ИК, ЯМР) и некоторых их комбинаций.
7	Информационно-поисковые системы по молекулярной спектроскопии (ИПС-МС)	Назначение, организация и основные элементы. Алгоритмы "прямого" и обратного" поисков, методы оценки спектрального подобия и достоверности результатов идентификации. Обзор наиболее известных ИПС по различным видам спектров (PBM, SEARCH/NMR, OMNIC, ZaIR, ПОИСК-МС). Краткая характеристика, примеры решения задач и сравнительная оценка. Перспективы развития ИПС.
8	Информационно-логические системы (ИЛС-МС)	Назначение, организация и основные элементы. Программные средства манипулирования структурной информацией ("пересечение" и "разборка", сравнение и генерирование, поиск структурных аналогов) - важнейшая компонента ИЛС. Системы Компас-МС, ХимАрт и SpecInfo (краткая характеристика, примеры решения задач, сравнительная оценка, перспективы развития).
9	Экспертные системы	Назначение, организация и основные элементы. Базы знаний. Структурно-групповой анализ. Использование 2D NMR спектров. Наиболее известные экспертные системы (DENDRAL, CHEMICS, ACD/Structure Elucidator, РАСТР). Краткая характеристика, примеры решения задач, сравнительная оценка, перспективы развития.

6.3 Темы практических занятий и формы текущего контроля

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Трудоемкость (час)	Форма контроля	Код формируемых компетенций
1	2	Аналитические возможности метода масс-спектрометрии при решении задачи установления строения органических соединений.	4	КР, УО	ПК-2
2	3	Аналитические возможности метода ЯМР-спектроскопии при решении задачи установления строения органических соединений.	4	КР, УО	ПК-2
3	4	Аналитические возможности метода ИК-спектроскопии при решении задачи установления строения органических соединений.	2	КР, УО	ПК-2
4	5,6,7,8	Знакомство и приобретение навыков работы с имеющимися в НИ РХТУ компьютерными системами установления строения органических соединений по спектральным данным (МС, ИК, ЯМР) .	6	УО	ПК-2

КР – контрольная работа
УО- устный опрос

Перечень вопросов (заданий) к контрольным работам текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине «Компьютерные методы установления строения органических соединений» приведен в документе **«Фонд оценочных средств»** дисциплины .

6.4. Тематика индивидуальных заданий

Установить строение неизвестного органическое соединение по набору различных видов спектров (масс-, ИК-, 1Н- и 13С-ЯМР)

Перечень индивидуальных заданий для промежуточной аттестации приведен в документе **«Фонд оценочных средств»** дисциплины «Компьютерные методы установления строения органических соединений»

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Внеаудиторная СРС направлена на подготовку и выполнение контрольных работ, выполнение индивидуального задания и подготовку к зачетному занятию.

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 сдаче зачета, экзамена, лабораторному практикуму 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.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – **«Фонд оценочных средств»,** являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины «Компьютерные методы установления строения органических соединений».

9. 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. Зачет результатов обучения осуществляется в порядке и формах, установленных локальным актом НИ РХТУ – Порядок и формы зачета результатов обучения по отдельным дисциплинам (модулям) и практикам, освоенным обучающимся, при реализации образовательных программ высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) ф***едерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования*** «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева».

9.1. Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные техноло-

гии 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, ролевых игр, тренингов, 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).

9.2. 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.

9.3. 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);

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

Оценивание практических заданий входит в оценку.

9.4. 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;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания (раздел 5.8);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание (реферат) оценивается по следующим критериям:

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

Задания, сданные студентом после окончания зачетной недели текущего семестра, в котором они должны быть выполнены, не оцениваются.

9.5. 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, препо-

даватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в годичное.

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:

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

9.6. 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 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. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений (как, например, расчет равновесного выхода продукта), целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значении искомых величин.

7. 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 10^{-3} и т. д.).

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

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.

Среди обучающихся часто встречается заблуждение - они считают, что ошибка в порядке величины (даже на несколько порядков) менее существенна, чем ошибка в значащих цифрах. Необоснованность такого мнения легко обнаруживается на следующем примере. Ошибка, заключающаяся в том, что вместо 5 получено 8, составляет 60 %, в то время как ошибка всего на один порядок (например, вместо 10^4 получено 10^{5}) составляет 900 %.

9.7. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

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.

10. 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.

10.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
О-1.Вершинин В.И., Дерендяев Б.Г., Лебедев К.С. Компьютерная идентификация органических соединений. М.: ИКЦ Академкнига, 2002- 197 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Дополнительная литература	Режим доступа	
Д1. Иоффе Б.В. Физические методы определения строения органических соединений соединений [Текст] : учеб. пособ. для вузов . - М. : Высш. шк. , 1984. - 336 с. Д.2. Миронов В.А., Янковский С.А. Спектроскопия в органической химии. Сборник задач :Учебное пособие для вузов. – М: Химия, 1985.- 232 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

10.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

Электронно-библиотечная система издательства «Лань»
Договор № 33.03-Р-2.7-9193/2025 от 18.07.2025 г.

Доступ только для зарегистрированных пользователей.

10.3 Информационные и информационно-образовательные ресурсы

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

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 20.06.2022).
2. Библиотека НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Режим доступа: http://www.nirhtu.ru/administration/library/elibrary.html. (дата обращения: 20.06.2022).

3. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://docs.cntd.ru/(дата обращения: 20.06.2022).
4. Физика, химия, математика студентам и школьникам Образовательный проект А.Н. Варгина http://www.ph4s.ru/book_him_polimer.html (дата обращения 26.06.2022)
5. Сайт кафедры ХТОВиПМ : https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=28
6. Всероссийский Институт Научной и технической информации (ВИНИТИ) : www.viniti.ru
7. Научная электронная библиотека : http://Elibrary.ru.
8. Сайт лаборатории ACD/Labs – ведущей компании в мире по разработке компьютерных средств решения структурных задач органической химии по данным молекулярной спектроскопии [Электронный ресурс] – Режим доступа: www.chemlabs.ru

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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 и аудитория для проведения практических занятий, консультаций, текущего контроля и промежуточной успеваемости (№ 355, 460), ул..Дружбы, д. 8б.	Комплекты учебной мебели (столы, стулья, меловая доска), учебно-наглядные пособия (периодическая система Д.И. Менделеева)	приспособлено
Учебный класс для проведения занятий по освоению навыков работы с компьютерными системам установления строения органических соединений и выполнения индивидуальных заданий (№386), ул..Дружбы, д. 8б.	Персональные компьютеры (4 шт.), лазерный принтер, ксерокс, информационные и демонстрационные материалы на электронных носителях) с локальной сетью, обеспечивающий доступ к ресурсам Интернет и комппьютерным системам установления строения органических соединений кафедры ХТОВиПМ (ZaIR, ИПС-МС и ХимАрт)	приспособлено
Аудитория для самостоятельной работы студентов №390 и учебный класс №386 ул..Дружбы, д. 8б.	Учебно-методическая литература кафедры ХТОВиПМ, персональные компьютеры (6 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, лазерный принтер, ксерокс. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle. Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. № 386)	приспособлено

* Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья есть возможность проводить лекционные занятия и занятия семинарского типа 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.

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

Ноутбук Acer 2,2 ГГц, с оперативной памятью 2 Гбайт, жестким диском 160 Гбайт 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 BenQ “MX 503”,Экран Lumien Eco View, Сканер CanoScan 4400F

11.2. Программное обеспечение

1. Операционная система (MS Windows, MS Access, MS Visual Studio, MS Office 365A1, действует бессрочная лицензия по подписке Azure Dev Tools for Teaching (бывш. Microsoft Imagine Premium) ИД пользователя: 000340011208DF77, идентификатор подписки: a936248f-3805-4c6a-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914, ИД учетной записи: Novomoskovsk Institute (branch) of the Federal state budgetary educational institution of higher education “Dmitry Mendeleev University of Chemical Technology of Russia”.
2. Табличный процессор (LibreOffice Calc) распространяется под лицензией LGPLv3
3. Текстовый редактор (LibreOffice Writer) (распространяется под лицензией LGPLv3)
4. Редактор презентаций (LibreOffice Impress) (распространяется под лицензией LGPLv3)
5. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
6. Архиватор Zip (public domain)
7. Adobe Acrobat Reader - ПО Acrobat Reader DC и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html)
8. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))
9. ChemSketch v.12.01 (распространяется под лицензией Freeware)

Кафедральные информационные ресурсы и программные средства для изучения дисциплины:

1. Базы данных по различным видам молекулярных спектров (МС, ИК, ЯМР)
2. Компьютерные системы для решения задач исследования строения органических соединений по спектральным данным (ИПС-МС, ZaIR, ХимАрт).

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Оценка «зачтено» выставляется в случае, если студент успешно выполнил и защитил контрольные работы и индивидуальное задание, ответил на все вопросы, связанные с изучением дисциплины, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями и навыками по всем разделам дисциплины в рамках профессиональных компетенций ПК-4, ПК-5 и индикаторов ПК-4.2, ПК-5.4:

ПК-4: готов применять цифровые информационные технологии для решения технологических задач в профессиональной области.

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-4.2: Использует сетевые компьютерные технологии для получения информации в сфере своей 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

Оценка «не зачтено» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

Приложение 1.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Компьютерные методы установления строения органических соединений»

1. Общая трудоемкость - (з.е./час) 2/72. Контактная работа 32 час., из них: лекционные 16 час., практические занятия 16 час. Самостоятельная работа студента 40 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в раздел факультативных дисциплин модуля «Химическая технология органических веществ» (6 семестр, 3 курс). .Для ее освоения необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: органическая химия, прикладная информатика, физические методы исследования органических соединений, компьютерные методы идентификации органических соединений.

3. Цель изучения дисциплины: формирование профессиональных компетенций ПК-4, ПК-5 и индикаторов их достижений ПК-4.2, ПК-5.4.

ПК-4: готов применять цифровые информационные технологии для решения технологических задач в профессиональной области.

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-4.2: Использует сетевые компьютерные технологии для получения информации в сфере своей 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

4. Содержание дисциплины

Модуль 1**.** Предмет и задачи дисциплины.

Модуль 2**.** Метод масс-спектрометрии**.** Общая характеристика, теоретические основы и возможности метода при установлении строения неизвестных органических соединений.

Модуль 3**.** Метод ядерного магнитного резонанса**.** Общая характеристика, теоретические основы и возможности метода при установлении строения неизвестных органических

Модуль 4**.** Метод инфракрасной спектроскопии**.** Общая характеристика, теоретические основы и возможности метода при установлении строения неизвестных органических

Модуль 5**.** Литературные коллекции и компьютерные банки данных по молекулярной спектроскопии. Обзор наиболее известных коллекций и баз данных по масс-спектрометрии, ИК спектроскопии и спектроскопии ЯМР.

Модуль 6. Компьютерные средства и методы решения задачи установления строения органических соединений по данным молекулярной спектроскопии. Искусственный интеллект, библиотечный поиск, распознавание образов, искусственные нейронные сети.

Модуль 7**.** Информационно-поисковые системы по молекулярной спектроскопии. Назначение, организация и основные элементы.

Модуль 8**.** Информационно-логические системы**.** Назначение, организация и основные элементы.

Модуль 9**.** Экспертные системы. Назначение, организация и основные элементы.

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

В результате изучения дисциплины в рамках компетенций ПК-4 и ПК-5 студент должен :

Знать:

- теоретические основы и возможности современных спектральных методов (МС, ИК и ЯМР) при решении задачи установления строения органических соединений
- традиционные и компьютерные «технологии» решения данной задачи с помощью этих методов
- современное состояние дел в области информационного и программного обеспечения решения данной задачи и сопутствующих ее проблем.
- компьютерные технологии обработки результатов спектрального анализа

***Уметь*:**

- осуществить выбор необходимых спектральных методов для решения конкретной структурной задачи, анализировать полученные спектры и принимать обоснованные решения о строении изучаемого соединения с использованием литературных данных и программных средств, доступных в НИ РХТУ и через Интернет

Владеть:

- современными компьютерными методами решения задачи установления строения неизвестных органических соединений по спектральным данным (МС, ЯМР, ИК).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины

«Компьютерные методы установления строения органических соединений»

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения / изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № от ___ ___ 202__ г.
2		протокол заседания Ученого совета № от ___ ___ 202__ г.
		протокол заседания Ученого совета № от ___ ___ 202__ г.
		протокол заседания Ученого совета № от ___ ___ 202__ г.
		протокол заседания Ученого совета № от ___ ___ 202__ г.

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

Физические методы исследования органических соединений

Направление подготовки: 18.03.01 «Химическая технология»

Направленность (профиль): Органический профиль

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очная

Новомосковск - 2025

Разработчик:

Профессор кафедры «Химическая технология органических веществ и полимерных материалов» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева

д.х.н., профессор _____ Лебедев К.С..

Аннотация рабочей программы дисциплины приведена в приложении 1.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

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 05.04.2017 г N 301;

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 07.08.2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19.08.2020 г. № 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»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) 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 07.08.2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19.08.2020 г. № 59336) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой ХТО-ВиПМ института.

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

Основная цель дисциплины - ознакомление студентов с современными физическими методами исследования органических веществ, направленных на решение задач идентификации ранее описанных соединений и установления строения неизвестных органических соединений по спектральным данным, а также знакомство с компьютерными средствами и методами решения этих задач.

Задачи преподавания дисциплины:

– приобретение навыков анализа различных видов спектров (МС, ИК, ЯМР) с целью получения информации о строении изучаемых соединений (молекулярная масса, элементный состав, структурные особенности)

– приобретение навыков решения задачи идентификации и определения строения неизвестных соединений по набору (МС, ИК, ЯМР)

– приобретение навыков решения структурных задач с помощью современных компьютерных средств и методов.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина входит в вариативную часть дисциплин по выбору модуля «Химическая технология органических веществ» **Б1.В.08.ДВ.06.01** Является дисциплиной по выбору для освоения в 6 семестре, на 3 курсе. Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: Органическая химия, Физика , Математика, Прикладная информатика, Численные методы, Аналитическая химия и физико-химические методы анализа.

Преподавание дисциплин дополняет и расширяет базовый объем знаний студентов по направлению подготовки 18.03.01 профиль «Химическая технология органических веществ» развивает практические навыки исследований органических веществ на современном научно-техническом уровне, которые могут использоваться при выполнении квалификационных работ.

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование профессиональной компетенции ПК-5 и индикаторов достижения профессиональной компетенции ПК-5.1 и ПК-5-4:

Код и наименование профессиональной компетенции выпускника	**Код и наименование индикаторов достижений профессиональных компетенций**
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-5.1** 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.
	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 изучения дисциплины студент в рамках компетенции ПК-5 и компетенций ПК-5.1 и ПК-5.4 должен:

Знать:

- теоретические основы, принцип работы и приборное оснащение современных физических методов исследования органических соединений: масс-спектрометрия (МС) спектроскопия ядерного магнитного резонанса (ЯМР), инфракрасная спектроскопия (ИКС) и рентгенофлуоресцентный анализ (РФА)
- аналитические возможности этих метод при решении структурных задач органической химии
- традиционные и компьютерные методы определения строения органических соединений по спектральным данным (МС, ЯМР, ИКС)

***Уметь*:**

- осуществить выбор физических методов для решения конкретных задач исследования органических соединений
- планировать и проводить физические эксперименты, проводить обработку их результатов с помощью математических методов
- анализировать полученные результаты и принимать обоснованные решения с использованием литературных данных и прикладных программ, доступных в НИ РХТУ и через Интернет.

Владеть:

- традиционными и компьютерными методы определения строения органических соединений по данным молекулярной спектроскопии (МС, ЯМР, ИКС)
- навыками ведения лабораторного журнала по проведению физических экспериментов.

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость дисциплины составляет **72** час или **2** зачетные единицы (з.е). 1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам или 27 астрономическим часам.

Вид учебной работы	**Объем**		**в том числе в форме практической подготовки**
	з.е.	**акад. ч.**	**акад. ч.**
Общая трудоемкость дисциплины	2	72	16
Контактная работа - аудиторные		**32,35**	
Лекции		16	
Практические занятия (ПЗ)		16	16
Самостоятельная работа		**39,65**	
Форма (ы) контроля: зачет, экзамен			
Зачет		0,35	

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Разделы (модули) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции час.	Практ. зан. час.	СРС час.	Всего час.
1	Предмет и задачи дисциплины	1			1
2	Масс-спектрометрия.	4	4	8	16
3	ЯМР- спектроскопия.	4	4	8	16
4	ИК-спектроскопия	2	3	7	12
5	Рентгеновские методы анализа	2	2	8	12
6	Компьютерные методы определения строения органических соединений по данным молекулярной спектроскопии (МС, ЯМР, ИК**).**	3	3	9	15
	Итого	16	16	40	72

6.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	**Наименование раздела дисциплины**	**Содержание раздела**
1	Предмет и задачи дисциплины	Общая характеристика, классификация, достоинства и недостатки современных физических методов исследования органических веществ. Основные задачи исследования: идентификация ранее описанных соединений, определение физико-химических характеристик, анализ смесей соединений, определение строения неизвестных органических соединений по спектральным данным. Компьютерные технологии в решении этих задач.
2	Масс-спектрометрия (МС)	Теоретические основы метода и сущность процесса образования масс-спектра. Основные узлы масс-спектрометра: система ввода, ионизационная камера, масс-анализатор и регистрирующее устройство. Основные способы ионизации: электронный удар, фото-ионизация, химическая ионизация. Основные характеристика масс-спектрометра: разрешающая сила, массовая область и способ развертки спектра. Типы ионов в масс-спектрометрии. Определение молекулярной массы и элементного состава по спектрам низкого и высокого разрешения. Общий подход к анализу масс-спектра неизвестного вещества. Таблицы спектро-структурных корреляций, атласы, каталоги и базы данных

		эталонных масс-спектров. Хромато-масс-спектрометрия - наиболее эффективный метод анализа сложных смесей органических соединений (ГЖХ-МС и ВЭЖХ-МС).
3	Спектроскопия ядерного магнитного резонанса (ЯМР)	Физические основы явления ядерного магнитного резонанса (ЯМР). Условие ядерного магнитного резонанса. Блок-схема ЯМР-спектрометра. Химический сдвиг, его определение и использование при решении структурных задач. Таблицы спектро-структурных корреляций, аддитивные методы расчета химических сдвигов. Спин-спиновое взаимодействие ядер, его природа, число компонентов мультиплетов, распределение интенсивности. Анализ спектров ЯМР первого порядков. Метод двойного резонанса. Практическое применение метода ЯМР. Качественный и количественный анализ. Особенности ЯМР на ядрах ^{1}H и ^{13}C.
4	Инфракрасная спектроскопия (ИК)	Происхождение ИК - спектров. Валентные и деформационные колебания. Интенсивность полос колебательных спектров. Основные узлы, принцип действия и упрощенная схема двухлучевого ИК-спектрометра. ИК-Фурье-спектроспия. Аппаратура ИК спектроскопии, приготовление образцов. Применение методов колебательной спектроскопии для решения задач качественного и количественного анализа: идентификация химических веществ, структурно-групповой анализ и анализ смесей соединений. Таблицы характеристических частот, атласы и каталоги эталонных ИК-спектров.
5	Рентгеновские методы анализа	Природа рентгеновских спектров. Зависимость частоты от величины порядкового номера элемента (закон Мозли). Классификация рентгеновских методов по виду излучения: первичное - рентгеноэмиссионный анализ (РЭА), вторичное - рентгенофлуоресцентный анализ (РФА). Сравнительная характеристика методов РЭА и РФА и области применения. Закон Брэгга — Вульфа и его использование в рентгеноспектральном и рентгеноструктурном анализе. Принципиальная схема для рентгенофлуоресцентного анализа. Назначение основных узлов. Качественный и количественный рентгеноспектральный анализ. .
6	Компьютерные методы определения строения органических соединений по данным молекулярной спектроскопии (МС, ЯМР, ИК)	Искусственный интеллект, библиотечный поиск, распознавание образов. Возможности этих методов при решении задач идентификации ранее описанных соединений, предсказания молекулярной формулы, определение структурных особенностей неизвестного соединения.. Обзор наиболее известных информационно-поисковых систем и экспертных систем по различным видам спектров Краткая характеристика, примеры решения задач и сравнительная оценка. Перспективы развития .

6.3. Темы практических занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Трудоемкость (час)	Форма контроля
1	2	Практическое использование метода масс-спектрометрии при решении задач определения строения органических соединений (молекулярная масса, элементный состав и структурные особенности)	4	КР, УО
2	3	Практическое использование спектроскопии ЯМР (^{1}H и ^{13}C) при решении структурных задач органической химии.	4	КР, УО
3	4	Практическое использование метода ИК-спектроскопии при установления строения органических соединений	3	КР, УО
4	5	Практическое использование метода РЭА и РФА при решении структурных задач органической химии	2	КР, УО

5	2, 3,4	Решение задач установления строении органических соединений по спектрам (МС, ЯМР, ИК) с помощью традиционных и компьютерных методов	3	КР, УО

КР – контрольная работа
УО- устный опрос

Перечень вопросов (заданий) к контрольным работам текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине «Физические методы исследования органических соединений» приведен в документе **«Фонд оценочных средств»** дисциплины .

6.4. Тематика индивидуальных заданий

По набору различных видов спектров (масс-, ИК-, 1Н- и 13С-ЯМР) определить строение неизвестного органического соединения.

Перечень индивидуальных заданий для промежуточной аттестации приведен в документе **«Фонд оценочных средств»** дисциплины «Физические методы исследования органических соединений»

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Внеаудиторная СРС направлена на подготовку и выполнение контрольных работ, выполнение индивидуального задания и подготовку к зачетному занятию.

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 сдаче зачета, экзамена, лабораторному практикуму 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.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – **«Фонд оценочных средств»,** являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины «Физические методы исследования органических соединений».

9. 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. Зачет результатов обучения осуществляется в порядке и формах, установленных локальным актом НИ РХТУ – Порядок и формы зачета результатов обучения по

отдельным дисциплинам (модулям) и практикам, освоенным обучающимся, при реализации образовательных программ высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) ф***едерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования*** «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева».

9.1. Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных 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, ролевых игр, тренингов, 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).

9.2. 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.

9.3. 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);

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

Оценивание практических заданий входит в оценку.

9.4. 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;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания (раздел 5.8);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание (реферат) оценивается по следующим критериям:

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

Задания, сданные студентом после окончания зачетной недели текущего семестра, в котором они должны быть выполнены, не оцениваются.

9.5. 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 годичное.

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:

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

9.6. 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 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. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений (как, например, расчет равновесного выхода продукта), целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значении искомых величин.

7. 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 10^{-3} и т. д.).

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

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.

Среди обучающихся часто встречается заблуждение - они считают, что ошибка в порядке величины (даже на несколько порядков) менее существенна, чем ошибка в значащих цифрах. Необоснованность такого мнения легко обнаруживается на следующем примере. Ошибка, заключающаяся в том, что вместо 5 получено 8, составляет 60 %, в то время как ошибка всего на один порядок (например, вместо 10^4 получено 10^5) составляет 900 %.

9.7. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

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.

10. 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.

10.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
О1. Травень, В.Ф. Органическая химия : учебное пособие для вузов : в 3 т. Т. 1. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Издательство "Лаборатория знаний", 2015.- 401 с. О..2. Вилков Л.В., Пентин Ю.А. Физические методы исследования в химии. Резонансные и электрооптические методы. М.: Высшая школа, 1989. О.3. Кизим Н.Ф, Макрушин Н.А., .Лебедев К.С.. Физические методы исследования химических систем –Тула: Аквариус, 2021. – 192с, с ил.	ЭБС «Лань» http://e.lanbook.com/book/84108 Библиотека НИ РХТУ Библиотека НИ РХТУ	Да
Дополнительная литература	Режим доступа	
Д1. Иоффе Б.В. Физические методы определения строения органических соединений соединений [Текст] : учеб. пособ. для вузов / Б. В. Иоффе. - М. : Высш. шк. , 1984. - 336 с. Д2. 2. Лебедев К.С., Добрыднев С.В., Ларьков А.П. Физические методы исследования в химии. Основы спектроскопии ЯМР. Учебное пособие. НИ РХТУ им. Д..И. Менделеева, Новомосковск, 2004.-64 с.	Библиотека НИ РХТУ Библиотека НИ РХТУ	Да

10.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

Электронно-библиотечная система издательства «Лань»
Договор № 33.03-Р-2.7-9193/2025 от 18.07.2025 г.

Доступ только для зарегистрированных пользователей.

10.3 Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты могут использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:
1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 20.06.2022).
2. Библиотека НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Режим доступа: http://www.nirhtu.ru/administration/library/elibrary.html. (дата обращения: 20.06.2022).
3. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://docs.cntd.ru/(дата обращения: 20.06.2022).
4. Физика, химия, математика студентам и школьникам Образовательный проект А.Н. Варгина http://www.ph4s.ru/book_him_polimer.html (дата обращения 26.06.2022)
5. Сайт кафедры ХТОВиПМ : https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=28
6. Всероссийский Институт Научной и технической информации (ВИНИТИ) : www.viniti.ru
7. Научная электронная библиотека : http://Elibrary.ru.
8. Сайт лаборатории ACD/Labs – ведущей компании в мире по разработке компьютерных средств решения структурных задач органической химии по данным молекулярной спектроскопии [Электронный ресурс] – Режим доступа: www.chemlabs.ru

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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 и аудитория для проведения практических занятий, консультаций, текущего контроля и промежуточной успеваемости (№ 355, 460) г. Новомосковск , ул..Дружбы, д. 8б.	Комплекты учебной мебели (столы, стулья, меловая доска), учебно-наглядные пособия (периодическая система Д.И. Менделеева)	приспособлено
Межкафедральная лаборатория физико-химических методов исследования НИ РХТУ для выполнения лабораторных работ (№367) г. Новомосковск , ул..Дружбы, д. 8б.	Межкафедральная лаборатория физико-химических методов исследования НИ РХТУ. Приборы физических методов исследования органических веществ : газо-жидкостной хроматограф «Кристалл-Люкс 4000 М», ИК-Фурье спектрометр «ФСМ-1201», прибор рентгенофлуоресцентного анализа «Spectrtoscan MAKS-G», кондуктометр «Эксперт-002», pH-метр «Эксперт-001)	приспособлено
Учебный класс для выполнения индивидуальных заданий. (№386), г. Новомосковск ,	Персональные компьютеры (4 шт.), лазерный принтер, ксерокс, информационные и демонстрационные материалы на электронных носителях) с локальной сетью, обеспечивающий доступ к ресурсам Интернет и системам компьютерной идентификации органических соединений	приспособлено

ул..Дружбы, д. 8б.	кафедры ХТОВиПМ (ZaIR, ИПС-МС и ХимАрт)	
Аудитория для самостоятельной работы студентов (№390) и учебный класс (№386) г. Новомосковск , ул..Дружбы, д. 8б.	Учебно-методическая литература кафедры ХТОВиПМ, персональные компьютеры (6 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, лазерный принтер, ксерокс. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle. Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. № 386)	приспособлено

* Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья есть возможность проводить лекционные занятия и занятия семинарского типа 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.

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

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук Acer 2,2 ГГц, с оперативной памятью 2 Гбайт, жестким диском 160 Гбайт 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 BenQ “MX 503”,Экран Lumien Eco View, Сканер CanoScan 4400F

11.2. Программное обеспечение

1. Операционная система (MS Windows, MS Access, MS Visual Studio, MS Office 365A1, действует бессрочная лицензия по подписке Azure Dev Tools for Teaching (бывш. Microsoft Imagine Premium) ИД пользователя: 000340011208DF77, идентификатор подписки: a936248f-3805-4c6a-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914, ИД учетной записи: Novomoskovsk Institute (branch) of the Federal state budgetary educational institution of higher education “Dmitry Mendeleev University of Chemical Technology of Russia”.
2. Табличный процессор (LibreOffice Calc) распространяется под лицензией LGPLv3
3. Текстовый редактор (LibreOffice Writer) (распространяется под лицензией LGPLv3)
4. Редактор презентаций (LibreOffice Impress) (распространяется под лицензией LGPLv3)
5. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
6. Архиватор Zip (public domain)
7. Adobe Acrobat Reader - ПО Acrobat Reader DC и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html)
8. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))
9. ChemSketch v.12.01 (распространяется под лицензией Freeware)

Кафедральные информационные ресурсы и программные средства для изучения дисциплины:

1. Базы данных по различным видам молекулярных спектров (МС, ИК, ЯМР)
2. Компьютерные системы для решения задач исследования строения органических соединений по спектральным данным (ИПС-МС, ZaIR, ХимАрт).

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Оценка «зачтено» выставляется в случае, если студент успешно выполнил и защитил контрольные работы и индивидуальное задание, ответил на все вопросы, связанные с изучением дисциплины, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями и навыками по всем разделам дисциплины в рамках профессиональной компетенций ПК-5 и индикаторов ПК-5.1, ПК-5.4:

ПК-5 **:** способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и раз-

работок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ

ПК-5.1: 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.

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

Оценка «не зачтено» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

Приложение 1.

Аннотация
рабочей программы дисциплины
«Физические методы исследования органических соединений»

1. Общая трудоемкость - (з.е./час) 2/72. Форма промежуточного контроля: зачет.
Дневное обучение: Контактная работа 32,35 час., из них: лекционные 16 час., практические занятия 16 час. , зачет -0,35 час., в том числе 16 час. в форме практической подготовки. Самостоятельная работа студента 39,65 час. Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части дисциплин, формируемых участниками образовательных отношений **Дисциплины (модули) - Б1.В.08.ДВ.06.01.** Для ее освоения необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: органическая химия, физика, математика, прикладная информатика, численные методы, аналитическая химия и физико-химические методы анализа.

3. Цель изучения дисциплины: формирование профессиональной компетенции 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.

Индикаторы достижения ПК-5:
-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 (ПК-5.1)
- 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 (ПК-5.4)

4. Содержание дисциплины

Модуль 1. Предмет и задачи дисциплины. Общая характеристика, классификация, достоинства и недостатки современных физических методов исследования органических веществ
Модуль 2**.** Масс-спектрометрия (МС)**.** Общая характеристика, теоретические основы и аналитические возможности.
Модуль 3**.** Спектроскопия ядерного магнитного резонанса (ЯМР)**.** Общая характеристика, теоретические основы и аналитические возможности.
Модуль 4. Инфракрасная спектроскопия (ИКС). Общая характеристика, теоретические основы и аналитические возможности метода.
Модуль 5**.** Рентгенофлуоресцентный анализ (РФА)**.** Общая характеристика, теоретические основы и аналитические возможности .
Модуль 6**.** Традиционные и компьютерные методы решения структурных задач органической химии по данным молекулярной спектроскопии (МС, ЯМР, ИКС**).** Искусственный интеллект, библиотечный поиск, распознавание образов.

5. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате изучения дисциплины в рамках компетенции ПК-5 студент должен:

Знать:
- теоретические основы, принцип работы и приборное оснащение современных физических методов исследования органических соединений: МС, ЯМР, ИКС и РФА
- аналитические возможности этих метод при решении структурных задач органической химии
- традиционные и компьютерные технологии

***Уметь*:**
- осуществить выбор физических методов для решения конкретных задач исследования органических соединений
- планировать и проводить физические эксперименты, проводить обработку их результатов с помощью математических методов
- анализировать полученные результаты и принимать обоснованные решения с использованием литературных данных и прикладных программ, доступных в НИ РХТУ и через Интернет.

Владеть:
- традиционными и компьютерными технологиями решения структурных задач органической химии по данным молекулярной спектроскопии (МС, ЯМР, ИКС)

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины

«Физические методы исследования органических соединений»

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения / изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № от ___ ___ 202__ г.
2		протокол заседания Ученого совета № от ___ ___ 202__ г.
		протокол заседания Ученого совета № от ___ ___ 202__ г.
		протокол заседания Ученого совета № от ___ ___ 202__ г.
		протокол заседания Ученого совета № от ___ ___ 202__ г.

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

«Синтез мономеров»

Направление подготовки: 18.03.01 «Химическая технология»

Направленность (профиль): Органический профиль

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очная

Новомосковск - 2025

Разработчик:

Доцент кафедры «Химическая технология органических веществ и полимерных материалов» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева
к.х.н., доцент _____ Балашова Р.В.

Аннотация рабочей программы дисциплины приведена в приложении 1.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

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 05.04.2017 г N 301;

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»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) 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 Фундаментальная химия НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 2 семестров.

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 ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области синтеза и технологии получения мономеров.

Задачи дисциплины:

-ознакомление с понятиями "мономер", "полимер" и методами их получения;

- изучение физико-химических основ процессов, лежащих в основе получения мономеров;
- ознакомление с компоновкой технологических схем в производстве мономеров;
- ознакомление с методами выделения мономеров.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина входит в Комплексный модуль по выбору «Химическая технология органических веществ». Дл
Химические ректоры, Материаловедение и защита от коррозии, Теория химико-технологических процессов, Химия и технология органических веществ.

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **профессиональных компетенций и индикаторов 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
Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения технических характеристик новой техники, а также комплекса работ по разработке технологической документации.	Химическое, химико-технологическое производство; Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).	**ПК-1** Способен подбирать, настраивать, обслуживать, готовить к ремонту, эксплуатировать, устранять отклонения от регламентных режимов работы основное технологическое оборудование с учетом требований технической документации. **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-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-2.1** 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	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 19.002 «Специалист по химической переработке нефти и газа», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19.12.2014 № 926 н, Обобщенная трудовая функция. А. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы. А/02.5. Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок (уровень квалификации - 5).

			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.	

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- технические средства для измерения основных параметров технологического процесса получения мономеров, свойств сырья и продукции;
- технологический процесс получения мономеров в соответствии с регламентом;
- методики оценки результатов анализа;
- методики анализа сырья, материалов и готовой продукции в производстве мономеров,
- возможные отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса получения мономеров;
- нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации выпускаемой продукции;
- возможные отклонения от регламентных режимов работы основного технологического оборудования получения мономеров.

Уметь

- осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса получения мономеров;
-проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции в производстве мономеров,
- осуществлять оценку результатов анализа;
- выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса получения мономеров;
- выявлять и устранять отклонения от регламентных режимов работы основного технологического оборудования получения мономеров;
- применять нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации выпускаемой продукции, а также элементы экологического анализа в практической работе.

Владеть

- знаниями для осуществления технологического процесса получения мономеров в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса получения мономеров;
- методиками анализа сырья, материалов и готовой продукции в производстве мономеров,
- методиками оценки результатов анализа;
- навыками выявления и устранения отклонений от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса получения мономеров.;
-умением применять нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации выпускаемой продукции, а также элементы экологического анализа в практической работе;
- навыками выявления и устранения отклонений от регламентных режимов работы основного технологического оборудования получения мономеров.

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Вид учебной работы	З.е.	Всего часов	Семестры
			8
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	*1,1*	*40,35*	*40,35*
Контактная работа, в том числе:		-	-
Лекции	*0,55*	*20*	*20*
Практические занятия (ПЗ)	*0,55*	*20*	*20*
Самостоятельная работа (всего)	*0,89*	*31,65*	*31,65*
В том числе:			
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)		*2*	*2*
Подготовка к практическим занятиям		*10*	*10*
Проработка лекционного материала		*9,65*	*9,65*
Другие виды самостоятельной работы			
Подготовка к контрольным пунктам		*10*	*10*
Промежуточная аттестация (**зачет**)	*0,01*	*0,35*	*0,35*
Общая трудоемкость час		**72**	**72**
з.е.	**2**	**2**	**2**

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Всего час.	в т.ч. в форме практ. подг.	Лекц. час.	в т.ч. в форме практ. подг.	Практ. зан. час.	в т.ч. в форме практ. подг.	СРС час.
1	Предмет и задачи дисциплины	3	2	1	1	1	1	1
2	Процессы дегидрирования углеводородов.	9	4	2	2	2	2	5
3	Производство бутадиена - 1,3.	13	8	4	4	4	4	5
4	Производство изопрена.	10,65	6	3	3	3	3	4,65
5	Производство изобутилена	7	4	2	2	2	2	3
6	Дегидрирование алкилароматических углеводородов.	7	4	2	2	2	2	3
7	Синтез мономеров для каучуков специального назначения.	8	4	2	2	2	2	3
8	Винилирование	7	4	2	2	2	2	3
9	Процессы конденсации	8	4	2	2	2	2	3
10	*В том числе текущий контроль*	0,35	0,35					
	Всего	72	40,35	20	20	20	20	31,65

6.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Предмет и задачи дисциплины	Понятие "мономер", "полимер". Классификация и характеристика высокомолекулярных соединений (пластмассы, синтетические волокна, синтетические каучуки). Методы их получения. Влияние различных факторов на процесс полимеризации и свойства получаемых полимеров. Производство высокомолекулярных продуктов с заранее

		заданными свойствами.
2.	Процессы дегидрирования углеводородов.	Физико-химические основы процессов дегидрирования углеводородов. Термодинамика, катализаторы, механизм и кинетика реакции дегидрирования углеводородов. Факторы, влияющие на равновесие и селективность процесса. Особенности процесса в псевдоожиженном слое катализатора.
3.	Производство бутадиена - 1,3.	Свойства, применение и методы получения бутадиена из бутана реакцией дегидрирования. Стадии процесса. Применяемые катализаторы. Технологическая схема дегидрирования бутана до бутиленов. Параметры процесса. Требования к исходному сырью и катализатору процесса. Дегидрирование олефинов в диены. Параметры процесса. Катализатор. Технологическая схема дегидрирования бутиленов до бутадиена. Окислительное дегидрирование олефинов. Термодинамические и кинетические основы процесса. Обоснование выбора окислителей. Способы выделения бутадиена из бутен-бутадиеновой смеси. Технологическая схема выделения бутадиена методом хемосорбции с обоснованием конструкции аппаратов и параметров процесса. Производство бутадиена выделением его из углеводородной фракции С, получаемой в процессе пиролиза. Одностадийное дегидрирование бутана до бутадиена. Рациональный выбор катализатора, условия процесса, конструкции реактора. Решение проблемы подвода тепла для процесса. Технологическая схема одностадийного дегидрирования. Техноэкономическое сравнение различных методов получения бутадиена - 1,3.
4	Производство изопрена.	Свойства, применение и методы получения изопрена. Производство изопрена высокой степени чистоты (методом Фарберова-Немцова). Применяемое сырье, условия и стадии процесса выбор реакторов для каждой стадии процесса. Технологическая схема получения и разложения его до изопрена. Производство изопрена двухстадийным и одностадийным дегидрированием изопентана. Выбор катализаторов, условий реакций. Химизм процесса. Достоинства и недостатки процессов одностадийного и 2-х стадийного дегидрирования изопентана. Технико-экономическое сравнение различных методов производства изопрена.
5	Производство изобутилена	Свойства, применение и методы получения изобутилена. Получение изобутилена дегидрированием изобутана. Применяемые катализаторы, выбор реактора и режим работы. Технологическая схема получения изобутилена. Выделение изобутилена из фракции C_4 на ионообменных смолах. Выделение изобутилена из углеводородной фракции C_4 с помощью серной кислоты
6	Дегидрирование алкилароматических углеводородов.	Стирол, α-метилстирол, их свойства, применение, методы получения. Основные и побочные реакции процесса дегидрирования алкилароматических углеводородов. Устройство реакторов дегидрирования. Выбор условий и катализатора процесса. Технологическая схема процесса дегидрирования этилбензола в стирол. Выделение стирола из продуктов реакции. Перспективные методы получения стирола.
7	Синтез мономеров для каучуков специального назначения.	Хлоропрен, его свойства, применение и методы получения. Производство хлоропрена на основе ацетилена. Стадии процесса, выбор катализатора. Производство хлоропрена из бутадиена. Стадии процесса, технологическая схема.
8	Винилирование	Получение винилацетата из этилена - перспективный экономический способ получения этого мономера. Получение винилацетата на основе ацетилена и этилена. Выбор условий, катализатора, реактора процесса. Технологическая схема производства винилацетата из ацетилена. Производство акрилонитрила из ацетилена и цианистого водорода. Химизм процесса, условия, выбор конструкции реактора. Особенности выделения акрилонитрила из продуктов реакции. Технологическая схема процесса. Технико-экономическое сравнение различных методов производства акрилонитрила**.**
9	Процессы конденсации	Производство пентаэритрита. Химизм процесса, условия, выбор конструкции реактора. Особенности выделения пентаэритрита из продуктов реакции. Технологическая схема процесса. Технико-экономическое сравнение различных методов производства пентаэритрита. Производство дифенилолпропана. Химизм процесса, условия, выбор конструкции реактора. Особенности выделения дифенилолпропана. из продуктов реакции. Технологическая схема процесса. Технико-экономическое сравнение различных методов производства дифенилолпропана.

7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Разделы								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Знать:									
1	- технические средства для измерения основных параметров	+	+	+	+	+	+	+	+	+

2	- технологический процесс получения мономеров в соответствии с регламентом;	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3	- методики оценки результатов анализа;	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4	- методики анализа сырья, материалов и готовой продукции в производстве мономеров,	+	+	+	+	+	+	+	+	+
5	- возможные отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса получения	+	+	+	+	+	+	+	+	+
6	- нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации выпускаемой продукции;	+	+	+	+	+	+	+	+	+
7	- возможные отклонения от регламентных режимов работы основного технологического оборудования получения мономеров.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Уметь:									
1	- осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса получения мономеров;	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2	- осуществлять оценку результатов анализа;	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3	- выявлять и устранять отклонения от регламентных режимов работы основного технологического оборудования получения мономеров;	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4	-проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции в производстве мономеров	+	+	+	+	+	+	+	+	+
5	-применять нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации выпускаемой продукции, а также элементы экологического анализа в практической работе.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
6	- выявлять и устранять отклонения от регламентных режимов работы основного технологического оборудования получения мономеров;	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Владеть:									
1	- знаниями для осуществления технологического процесса получения мономеров в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2	- навыками выявления и устранения отклонений от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса получения мономеров.;	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3	- методиками анализа сырья, материалов и готовой продукции в производстве мономеров,	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4	- методиками оценки результатов анализа;	+	+	+	+	+	+	+	+	+
5	-умением применять нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации выпускаемой продукции, а также элементы экологического анализа в практической работе;	+	+	+	+	+	+	+	+	+
6	- навыками выявления и устранения отклонений от регламентных режимов работы основного технологического оборудования получения мономеров.	+	+	+	+	+	+	+	+	+

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Разделы								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
ПК-1 Способен подбирать, настраивать,	**ПК-1.5** Способен выявлять и устранять отклонения от регламентных	+	+	+	+	+	+	+	+	+

обслуживать, готовить к ремонту, эксплуатировать, устранять отклонения от регламентных режимов работы основное технологическое оборудование с учетом требований технической документации.	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	+	+	+	+	+	+	+	+	+

8. Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость час.	в т.ч. в форме практ. подг.
1	1	Предмет и задачи дисциплины	1	1
2	2	Процессы дегидрирования углеводородов.	2	2
3	3	Производство бутадиена - 1,3.	4	4
4	4	Производство изопрена.	3	3
5	5	Производство изобутилена	2	2
6	6	Дегидрирование алкилароматических углеводородов.	2	2 2
7	7	Синтез мономеров для каучуков специального назначения.	2	2
8	8	Винилирование	2	2
9	9	Процессы конденсации	2	2
		Итого	20	20

Примерная тематика рефератов – не предусмотрены

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, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базахWeb of Science, Scopus, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- 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 сдаче экзамена (1 и 2 семестры) и лабораторного практикума (1 и 2 семестры) 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.

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, ролевых игр, тренингов, 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);

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

Лабораторные работы не предусмотрены

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 (раздел 5.8);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность расчета лабораторной 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 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 практических занятий

Цель практических занятий – углубление, расширение, детализация знаний, полученных на лекциях в обобщенной форме, содействие выработке умений использовать теоретический материал для решения практических задач в области изучаемой дисциплины и навыков, необходимых для формирования компетенций по дисциплине.

Следует организовывать практическое занятие так, чтобы студенты постоянно ощущали рост сложности выполняемых заданий, испытывали положительные эмоции от переживания собственного успеха в учении, были заняты напряженной творческой работой, поисками правильных и точных решений. Большое значение имеют индивидуальный подход и продуктивное педагогическое общение. Обучаемые должны получить возможность раскрыть и проявить свои способности, свой личностный потенциал. Поэтому при разработке заданий и плана занятий преподаватель должен учитывать уровень подготовки и интересы каждого студента группы, выступая в роли консультанта и не подавляя самостоятельности и инициативы студентов.

Управление группой должно обеспечивать: быстрый контакт со студентами, уверенное (но подтверждаемое высоким интеллектом и способностью ответить на любой вопрос) поведение в группе, разумное и справедливое взаимодействие со студентами.

Необходимо планировать и осуществлять на практических занятиях решение задач, базирующихся на узловых вопросах теоретического материала и непосредственно связанных с практическими задачами и изучаемой дисциплины и направления обучения студентов. Особое внимание необходимо обращать на задачи, которые будут иметь в дальнейшем широкое использование.

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 занятиям

Цель практических занятий – углубление, расширение, детализация знаний, полученных на лекциях в обобщенной форме, содействие выработке умений использовать теоретический материал для решения практических задач в области изучаемой дисциплины и навыков, необходимых для формирования компетенций по дисциплине.

Студентам следует:

- проводить предварительную подготовку к практическому занятию, просматривая конспекты лекций, рекомендованную литературу, Интернет-ресурсы;
- приносить с собой рекомендованную преподавателем к конкретному занятию литературу;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в ходе самостоятельной работы;
- соотносить теоретический материал с современным состоянием дел, так как в содержании предмета могут появиться изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;
- доводить каждое задание до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций);
- в случае затруднений обращаться к преподавателю;
- в ходе устного опроса не отвлекаться, давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов.

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 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.

12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
1 Лебедев Н.Н. Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза, 4-е изд. - М.: Альянс, 2013. – 589 с.	Библиотека НИ РХТУ	да
2.Кирпичников П.А., Береснев В.В., Попова Л.М. Альбом технологических схем основных производств промышленности синтетического каучука: Учебное пособие для вузов.- 2-е изд., перераб.- Л.: Химия,1986.- 224 с.	Библиотека НИ РХТУ	да

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
1. Темкин О.Н., Шестаков Г.К., Трагер Ю.А. Ацетилен: Химия. Механизмы реакций. Технология.- М.: Химия, 1991.- 416 с.	Библиотека НИ РХТУ	да
2. Родионова Р.В. Методические указания и контрольные задания для студентов- заочников спец.240401 по курсу «Синтез мономеров».-Новомосковск: НИ РХТУ им. Д.И.Менделеева, 2007.- 53 с. http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=636	Система поддержки учебных курсов «Moodle»	да
3. Адельсон С.В., Вишнякова Т.П., Паушкин Я.М.. Технология нефтехимического синтеза М., Химия, 1985. – 608 с.	Библиотека НИ РХТУ	да
4. Шур А.М. Высокомолекулярные соединения.- М.: Высшая школа,1981.- 656 с.	Библиотека НИ РХТУ	да
5. Родионова Р.В. Синтез мономеров. Раздаточный материал.- НИ РХТУим.Д.И.Менделеева, 2013.- 44 с. http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=636	Система поддержки учебных курсов «Moodle»	

12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Иллюстративный материал к лекциям

Презентации к лекциям

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

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

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

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 20.06.2022).

2. Библиотека НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Режим доступа: http://www.nirhtu.ru/administration/library/elibrary.html. (дата обращения: 20.06.2022).

3. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://docs.cntd.ru/(дата обращения: 20.06.2022).

4. Физика, химия, математика студентам и школьникам Образовательный проект А.Н. Варгина http://www.ph4s.ru/book_him_polimer.html (дата обращения 26.06.2022)

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения практики:

- **Электронно-библиотечная система «Лань»**

Договор № 33.03-Р-2.7-9193/2025 от 18.07.2025 г.

Доступ только для зарегистрированных пользователей.

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

компьютерные презентации интерактивных лекций
банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины;
банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины.

- информационно-методические материалы: учебные и методические пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса;

- электронные образовательные ресурсы: учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде.

Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов к разделам лекционного курса/.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Ноутбук hp 4,2 ГГц, с оперативной памятью 8 Мбайт, жестким диском 1 Тбайт 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, экран.

13.2. Программное обеспечение

1. Операционная система (MS Windows, MS Access, MS Visual Studio, MS Office 365A1, действует бессрочная лицензия по подписке Azure Dev Tools for Teaching (бывш. Microsoft Imagine Premium) ИД пользователя: 000340011208DF77, идентификатор подписки: a936248f-3805-4c6a-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914, ИД учетной записи: Novomoskovsk Institute (branch) of the Federal state budgetary educational institution of higher education “Dmitry Mendeleev University of Chemical Technology of Russia”.
2. Табличный процессор (LibreOffice Calc) распространяется под лицензией LGPLv3
3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
4. Архиватор Zip (public domain)
5. Adobe Acrobat Reader - ПО Acrobat Reader DC и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html)
6. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

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.

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 и аудитория для проведения практических занятий, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 460 (корпус 5) г. Новомосковск , ул..Дружбы, д. 8б.	Комплекты учебной мебели (столы, стулья, меловая доска), учебно-наглядные пособия (периодическая система Д.И. Менделеева) Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 386)	Приспособлено*
Аудитория для самостоятельной работы студентов 390 и учебный класс 386 (корпус 5) г. Новомосковск , ул..Дружбы, д. 8б.	6 ПК, объединенных в локальную сеть с необходимым программным обеспечением и доступом к сети Интернет, ЭБС и системе управления учебным процессом Moodle , 2 принтера, сканер, ксерокс, комплект презентационного оборудования) для выполнения индивидуальных заданий и тестирования	Приспособлено*

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	**Основные показатели оценки**	**Формы и методы контроля и оценки**
Раздел 1. Предмет и задачи	*Знает* -понятие "мономер", "полимер";	Оценка за контрольную

дисциплины	- классификацию и характеристику высокомолекулярных соединений (пластмассы, синтетические волокна, синтетические каучуки). - методы получения полимеров; - влияние различных факторов на процесс полимеризации и свойства получаемых полимеров; -производство высокомолекулярных продуктов с заранее заданными свойствами. *Умеет* - применять понятие "мономер", "полимер", их классификацию и характеристику ; - использовать методы получения полимеров; - использовать влияние различных факторов на процесс полимеризации и свойства получаемых полимеров, особенно продуктов с заранее заданными свойствами. *Владеет* -понятиями "мономер", "полимер", их классификацией и характеристикой; - методами получения полимеров и влиянием различных факторов на процесс полимеризации и свойства получаемых полимеров ; -методами производства высокомолекулярных продуктов с заранее заданными свойствами.	работу №1 Итоговое тестирование
Раздел 2. Процессы дегидрирования углеводородов.	*Знает* -физико-химические основы процессов дегидрирования углеводородов. - термодинамику, катализаторы, механизм и кинетику реакции дегидрирования углеводородов. - факторы, влияющие на равновесие и селективность процесса. - особенности процесса в псевдоожиженном слое катализатора. *Умеет* - использовать физико-химические основы процессов дегидрирования углеводородов в практической деятельности; - применять знания по термодинамике, катализаторам, механизму и кинетики реакции дегидрирования углеводородов; - использовать факторы, влияющие на равновесие и селективность процесса в практической деятельности; *Владеет* - знаниями по физико-химическим основам процессов дегидрирования углеводородов. - знаниями по термодинамике, катализаторам, механизму и кинетике реакции дегидрирования углеводородов. - факторами, влияющими на равновесие и селективность процесса. - знаниями по особенности процесса в псевдоожиженном слое катализатора.	Оценка за контрольную работу №1 Итоговое тестирование
Раздел 3 Производство бутадиена - 1,3.	*Знает* - свойства и способы получения бутадиена -1,3; - физико-химические основы процесса получения бутадиена-1,3; - технологию и схемы получения бутадиена-1,3; - технологию и способы выделения бутадиена-1,3; - аппаратурное оформление технологических схем получения и выделения бутадиена-1,3. *Умеет* - использовать свойства и способы получения бутадиена -1,3 в практической деятельности; - применять физико-химические основы процесса получения бутадиена-1,3; - использовать технологию и схемы получения и выделения бутадиена-1,3; - применять аппаратурное оформление технологических схем получения и выделения бутадиена-1,3. *Владеет* -знаниями по свойствам и способам получения бутадиена -1,3; - знаниями физико-химических основ процесса получения бутадиена-1,3; - знаниями по технологии и схемам получения бутадиена-1,3; -знаниями по технологии и способам выделения бутадиена-1,3; - аппаратурным оформлением технологических схем получения и выделения бутадиена-1,3.	Оценка за контрольную работу №1. Итоговое тестирование
Раздел 4 Производство изопрена.	*Знает* - свойства и способы получения изопрена; - физико-химические основы процесса получения изопрена; - технологию и схемы получения изопрена; - технологию и способы выделения изопрена; - аппаратурное оформление технологических схем получения и выделения изопрена. *Умеет* - использовать свойства и способы получения изопрена в практической деятельности; - применять физико-химические основы процесса получения изопрена; - использовать технологию и схемы получения и выделения изопрена; - применять аппаратурное оформление технологических схем получения и выделения изопрена. *Владеет* -знаниями по свойствам и способам получения изопрена; - знаниями физико-химических основ процесса получения изопрена; - знаниями по технологии и схемам получения изопрена; -знаниями по технологии и способам выделения изопрена; - аппаратурным оформлением технологических схем получения и выделения изопрена.	Оценка за контрольную работу №1. Итоговое тестирование

Раздел 5 Производство изобутилена	*Знает* - свойства и способы получения изобутилена; - физико-химические основы процесса получения изобутилена; - технологию и схемы получения изобутилена; - технологию и способы выделения изобутилена; - аппаратурное оформление технологических схем получения и выделения изобутилена. *Умеет* - использовать свойства и способы получения изобутилена в практической деятельности; - применять физико-химические основы процесса получения изобутилена; - использовать технологию и схемы получения и выделения изобутилена; - применять аппаратурное оформление технологических схем получения и выделения изобутилена. *Владеет* -знаниями по свойствам и способам получения изобутилена; - знаниями физико-химических основ процесса получения изобутилена; - знаниями по технологии и схемам получения изобутилена; -знаниями по технологии и способам выделения изобутилена ; - аппаратурным оформлением технологических схем получения и выделения изобутилена.	Оценка за контрольную работу №2. Итоговое тестирование
Раздел 6 Дегидрирование алкилароматических углеводородов.	*Знает* - свойства и способы получения стирола и α-метилстирола; - физико-химические основы процесса получения стирола и α-метилстирола; - технологию и схемы получения стирола и α-метилстирола; - технологию и способы выделения стирола и α-метилстирола; - аппаратурное оформление технологических схем получения и выделения стирола и α-метилстирола. *Умеет* - использовать свойства и способы получения стирола и α-метилстирола в практической деятельности; - применять физико-химические основы процесса получения стирола и α-метилстирола; - использовать технологию и схемы получения и выделения стирола и α-метилстирола; - применять аппаратурное оформление технологических схем получения и выделения стирола и α-метилстирола. *Владеет* -знаниями по свойствам и способам получения стирола и α-метилстирола; - знаниями физико-химических основ процесса получения стирола и α-метилстирола; - знаниями по технологии и схемам получения стирола и α-метилстирола; -знаниями по технологии и способам выделения стирола и α-метилстирола ; - аппаратурным оформлением технологических схем получения и выделения стирола и α-метилстирола.	Оценка за контрольную работу №2. Итоговое тестирование
Раздел 7 Синтез мономеров для каучуков специального назначения.	*Знает* - свойства и способы получения хлоропрена; - физико-химические основы процесса получения хлоропрена;; - технологию и схемы получения хлоропрена;; - технологию и способы выделения хлоропрена;; - аппаратурное оформление технологических схем получения и выделения хлоропрена; *Умеет* - использовать свойства и способы получения хлоропрена в практической деятельности; - применять физико-химические основы процесса получения хлоропрена;; - использовать технологию и схемы получения и выделения хлоропрена;; - применять аппаратурное оформление технологических схем получения и выделения хлоропрена; *Владеет* -знаниями по свойствам и способам получения хлоропрена;; - знаниями физико-химических основ процесса получения хлоропрена;; - знаниями по технологии и схемам получения хлоропрена; -знаниями по технологии и способам выделения хлоропрена;; - аппаратурным оформлением технологических схем получения и выделения хлоропрена;.	Оценка за контрольную работу №2. Итоговое тестирование
Раздел 8 Процессы винилирования	- свойства и способы получения винилацетата; - физико-химические основы процесса получения винилацетата; - технологию и схемы получения винилацетата; - технологию и способы выделения винилацетата; - аппаратурное оформление технологических схем получения и выделения винилацетата *Умеет* - использовать свойства и способы получения винилацетата в практической деятельности; - применять физико-химические основы процесса получения винилацетата; - использовать технологию и схемы получения и выделения винилацетата; - применять аппаратурное оформление технологических схем получения и выделения винилацетата *Владеет* -знаниями по свойствам и способам получения винилацетата; - знаниями физико-химических основ процесса получения винилацетата; - знаниями по технологии и схемам получения винилацетата; -знаниями по технологии и способам выделения винилацетата; - аппаратурным оформлением технологических схем получения и выделения винилацетата.	
Раздел 9 Процессы конденсации	- свойства и способы получения пентаэритрита и диметилдиоксана; - физико-химические основы процесса получения пентаэритрита и диметилдиоксана;	Оценка за контрольную

	- технологию и схемы получения пентаэритрита и диметилдиоксана; - технологию и способы выделения пентаэритрита и диметилдиоксана; - аппаратурное оформление технологических схем получения и выделения пентаэритрита и диметилдиоксана . *Умеет* - использовать свойства и способы получения пентаэритрита и диметилдиоксана в практической деятельности; - применять физико-химические основы процесса получения пентаэритрита и диметилдиоксана; - использовать технологию и схемы получения и выделения пентаэритрита и диметилдиоксана; - применять аппаратурное оформление технологических схем получения и выделения пентаэритрита и диметилдиоксана *Владеет* -знаниями по свойствам и способам получения пентаэритрита и диметилдиоксана; - знаниями физико-химических основ процесса пентаэритрита и диметилдиоксана; - знаниями по технологии и схемам получения пентаэритрита и диметилдиоксана; -знаниями по технологии и способам выделения пентаэритрита и диметилдиоксана; - аппаратурным оформлением технологических схем получения и выделения пентаэритрита и диметилдиоксана	работу №2. Итоговое тестирование

Аннотация
рабочей программы дисциплины
Синтез мономеров

1. Общая трудоемкость: 2 з.е. / 72 ак. час.
Дневное отделение: Контактная работа 40,35 час., из них лекции- 20ч., практические занятия -20ч., Самостоятельная работа студента -31,65 ч.
Заочное отделение: Контактная работа 12час, из них лекции- 10ч., практические занятия -2ч., Самостоятельная работа студента -56ч., контроль- 4ч. Формы промежуточного контроля: зачет

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Органическая химия, Общая химическая технология, Процессы и аппараты химической технологии, Коллоидная химия, Химические ректоры, Материаловедение и защита от коррозии, Теория химико-технологических процессов, Химия и технология органических веществ**.**

.Цель изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области синтеза и технологии получения мономеров.

Задачи дисциплины:

-ознакомление с понятиями "мономер", "полимер" и методами их получения;

- изучение физико-химических основ процессов, лежащих в основе получения мономеров;

- ознакомление с компоновкой технологических схем в производстве мономеров;

- ознакомление с методами выделения мономеров.

3. Содержание дисциплины

Модуль 1. Предмет и задачи дисциплины
Модуль 2. Процессы дегидрирования углеводородов.
Модуль 3. Производство бутадиена - 1,3.
Модуль 4. Производство изопрена.
Модуль 5. Производство изобутилена
Модуль 6. Дегидрирование алкилароматических углеводородов.
Модуль 7. Синтез мономеров для каучуков специального назначения.
Модуль 8. Винилирование
Модуль 9. Процессы конденсации

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

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
Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения технических характеристик новой техники, а также комплекса работ по разработке технологической документации.	Химическое, химико-технологическое производство; Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).	**ПК-1** Способен подбирать, настраивать, обслуживать, готовить к ремонту, эксплуатировать, устранять отклонения от регламентных режимов работы основное технологическое оборудование с учетом требований технической документации. **ПК-2** Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в ! рамках регламентов,	**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-2.1** Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом,	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 19.002 «Специалист по химической переработке нефти и газа», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19.12.2014 № 926 н,

		выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов.	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.	Обобщенная трудовая функция. А. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы. А/02.5. Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок (уровень квалификации - 5).

6. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Вид учебной работы	З.е.	Всего часов	Семестры
			8
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	*1,1*	*40,35*	*40,35*
Контактная работа, в том числе:		-	-
Лекции	*0,55*	*20*	*20*
Практические занятия (ПЗ)	*0,55*	*20*	*20*
Самостоятельная работа (всего)	*0,89*	*31,65*	*31,65*
В том числе:			
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)		*2*	*2*
Подготовка к практическим занятиям		*10*	*10*
Проработка лекционного материала		*9,65*	*9,65*
Другие виды самостоятельной работы			
Подготовка к контрольным пунктам		*10*	*10*
Промежуточная аттестация (**зачет**)	*0,01*	*0,35*	*0,35*
Общая трудоемкость час		**72**	**72**
з.е.	**2**	**2**	**2**

УТВЕРЖДАЮ
Зам директора по учебной и научной
работе Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева
_____ А.В. Овчаров

« ___ » _____ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теория химико-технологических процессов

Направление подготовки: 18.03.01 «Химическая технология»

Направленность (профиль): Органический профиль

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очная

Новомосковск - 2025

Разработчик:

Доцент кафедры «Химическая технология органических веществ и полимерных материалов» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева
к.х.н., доцент _____ Горохова М.Н.

Аннотация рабочей программы дисциплины приведена в приложении 1.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

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 05.04.2017 г N 301;

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»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) 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 Фундаментальная химия НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 2 семестров.

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 овладение методами практической реализации химических процессов, основанными на использовании количественных закономерностей протекания химических реакций и использование полученных данных для оптимальной промышленной реализации химических процессов органического синтеза.

Задачи преподавания дисциплины:

- углубление и расширение теоретической подготовки студентов, необходимой для последующего изучения специальных дисциплин;

- изучение приемов оптимальной организации химического процесса на основе знаний его технологических аспектов и особенностей экономической ситуации.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Теория химико-технологических процессов** относится к обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: Физическая химия, Аналитическая химия, Общая и неорганическая химия, Механизмы и кинетика органических реакций и является основой для последующих дисциплин: Химия и технология органических веществ, Химия и технология косметических средств.

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Профессиональные компетенции (ПК) 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
Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения технических характеристик новой техники, а также комплекса работ по разработке технологической документации.	Химическое, химико-технологическое производство; Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).	**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	**ПК-5.1** 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	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 19.002 «Специалист по химической переработке нефти и газа»,

		работ	**ПК-5.3** Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19.12.2014 № 926 н, Обобщенная трудовая функция. А. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы. А/02.5. Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок (уровень квалификации - 5).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:
- строение вещества, природу химической связи в различных классах химических соединений;
-основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации;
- механизмы химических реакций

Уметь:
- писать механизмы химических процессов
- уметь работать с компьютером как средством управления информацией;
-составлять математические модели типовых профессиональных задач с использованием пакетов прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования;
-проводить обработку результатов экспериментов и оценивать их погрешности
-проводить физические и химические эксперименты

Владеть:
- информацией для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире
-аналитическими и численными методами решения поставленных задач с использованием компьютерных программ
- знаниями свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Вид учебной работы	Всего		Семестры	
			6	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	5	180	5	180
Контактная работа - аудиторные занятия:		65,4		65,4
Лекции		32		32
Лабораторные работы (ЛР)		32		32
Самостоятельная работа		79		79

В том числе:				
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)		1		1
Проработка лекционного материала		28		28
Подготовка к лабораторным занятиям		28		28
Другие виды самостоятельной работы				
Внеаудиторные практические задания		16		16
Подготовка к контрольным пунктам		6		6
Формы контроля: экзамен			экзамен	
Контактная работа - промежуточная аттестация		0,4		0,4
Подготовка к экзамену.		35,6		35,6

6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Всего	в т.ч. в форме практ. подг.	Лекции	в т.ч. в форме практ. подг.	Прак. зан.	в т.ч. в форме практ. подг.	Лаб. работы	в т.ч. в форме практ. подг.	Сам. работа
1.	Введение	7		2						5
2.	Стехиометрия и материальный баланс реакции	16		4	2			5	5	7
3.	Исследование кинетики химических реакций	16		4	2			5	5	7
4.	Удельная производительность идеальных реакторов и их сочетаний	23		4	4			9	9	10
5.	Экономические критерии оптимизации и их применение для простых реакции	18		4	4			4	4	10
6.	Гомогенно-каталитические реакции	21		7				4	4	10
7.	Гетерогенно-каталитические реакции	21,65		7				5	5	9,65
	Консультация	1								
	Подготовка к экзамену	35,7								
	Контактная работа – промежуточная аттестация	0,65								
	ИТОГО	180		32	12		68	32	32	78,65

6.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Введение	Задачи курса и его роль в химии и технологии органических веществ. Классификация химических реакций и компонентов реакционной массы
2.	Стехиометрия и материальный баланс реакции	Стехиометрия и материальный баланс реакции. Степень конверсии, выход, селективность. Селективность сложных реакций, зависимость ее от концентрации (парциальных давлений) реагентов, степени конверсии, соотношения реагентов. Парциальный молярный баланс и его применение.

3.	Исследование кинетики химических реакций	Скорости превращения веществ и скорости реакций, их связь. Кинетические уравнения и модели. Схема превращений, способы ее подтверждения. Методика кинетического исследования, типы установок, варьируемые параметры. Оценка доверительных интервалов параметров кинетических уравнений и моделей. Примеры обработки экспериментальных данных. Кинетика элементарных реакций, переходное состояние. Кинетика неэлементарных реакций. Методы и примеры построения кинетических уравнений, связь их с механизмом реакции. Существование реагентов в разных формах, преобразование уравнений и моделей. Построение кинетических моделей сложных реакций. Расчеты состава продуктов и селективности по известным отношением констант скорости. Использование химических и физико-химических методов для получения кинетических зависимостей при исследовании органических реакций. Основы обработки кинетических данных. Интегральный и дифференциальный методы. Поиск констант линейным и нелинейным методом наименьших квадратов. Качественная и количественная оценка адекватности моделей с экспериментом
4	Удельная производительность идеальных реакторов и их сочетаний, выбор типа реакционных узлов	Удельная производительность идеальных реакторов и их сравнение, практическая область их применения. Последовательность аппаратов идеального смешения (каскад аппаратов с мешалкой, секционированные колонны). Удельная производительность идеальных реакторов: различные комбинации реакторов идеального смешения и идеального вытеснения и их сравнение и области их применения. Влияние параметров процесса на удельную производительность реакторов: влияние начальной концентрации (парциального давления), влияние соотношения исходных реагентов (βу). Поиск (в общем виде) и анализ условий максимальной удельной производительности в реакторе идеального смешения непрерывного действия для газофазной реакции типа $A + Y \rightarrow B + Z$ с кинетическим уравнением $r = k^* Pa^* Py$ (математическое уравнение). Влияние температуры на удельную производительность реакторов для необратимых и обратимых эндотермических и экзотермических реакций. Оптимальный профиль температур в идеальном периодическом реакторе и в идеальном реакторе вытеснения (графическое изображение).
5	Экономические критерии оптимизации и их применение для простых реакции	Экономические критерии (себестоимость целевого продукта, максимум дохода (прибыли), приведенные затраты) и их применение для оптимизации реакционного узла.
6	Гомогеннокаталитические реакции	Классификация гомогенных катализаторов. Кислотно-основный катализ. Механизм кислотного катализа. Жесткие и мягкие кислоты и основания.Специфический кислотный катализ. Кинетика. Общий кислотный катализ. Кинетика. Нуклеофильный катализ. Механизм и кинетика. Нуклеофильность и основность. Металлокомплексный катализ. Каталитически активные комплексы металлов. Элементарные стадии металлокомплексного катализа. Примеры механизмов реакций металлокомплексного катализа. Кинетика. Особенности исследования кинетики гомогеннокаталитических реакций. Иммобилизованные гомогенные катализаторы, ионообменные полимеры, другие способы иммобилизации.
7	Гетерогеннокаталитические реакции	Гетерогеннокаталитические реакции в промышленности органического синтеза. Классификация гетерогенных катализаторов, основные требования к ним, способы получения и основные характеристики. Области протекания гетерогеннокаталитических реакций, их признаки. Методы установления этих областей. Кинетическая область. Уравнения Лэнгмюра-Хиншельвуда. Кинетика реакций при сравнимых скоростях нескольких стадий на поверхности катализатора. Кинетическая область катализа на неоднородной поверхности. Внешдиффузионная, внутридиффузионная и переходные с ними области катализа.

6. 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	строение вещества, природу химической связи в различных классах химических соединений;	+	+	+	+	+	+	+
2	основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации	+	+	+	+	+	+	+
3	основные механизмы органических реакций	+	+	+	+	+	+	+
	Уметь:							
4	писать механизмы химических процессов	+	+	+	+	+	+	+
5	уметь работать с компьютером как средством управления информацией;	+	+	+	+	+	+	+
6	составлять математические модели типовых профессиональных задач с использованием пакетов прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования;	+	+	+	+	+	+	+
7	проводить обработку результатов экспериментов и оценивать их погрешности	+	+	+	+	+	+	+
8	проводить физические и химические эксперименты	+	+	+	+	+	+	+
	Владеть:							
9	информацией для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире	+	+	+	+	+	+	+
10	аналитическими и численными методами решения поставленных задач с использованием компьютерных программ	+	+	+	+	+	+	+
11	знаниями свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	+	+	+	+	+	+	+

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

	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6	Раздел 7
4	**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-5.1.** 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 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	+	+	+	+	+	+	+
		ПК-5.3. Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	+	+	+	+	+	+	+

7. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены

7.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине «Теория химико-технологических процессов». Лабораторный практикум включает выполнение 4 лабораторных работ (ЛР) и три индивидуальных задания (ИЗ).

Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1.	2	Материальный баланс органических реакций ИЗ1	4
2.	2, 3, 6	Исследование кинетики реакций этерификации ЛР1	4
3.	3	Индивидуальное задание по исследованию механизма и кинетики некоторых органических реакций (вся работа выполняется на ЭВМ) ИЗ2	6
4.	2,3	Исследование процесса дегидрогалогенирования ЛР2	4
5	3, 7	Исследование кинетики реакций дегидрирования ЛР3	4
6.	7	Изучение процессов межфазного катализа ЛР4	4
7.	4,5	Экономические критерии оптимизации и их применение для простых реакции ИЗ3	6
	Всего		32

7.3. Тематика курсовых проектов (работ), расчетно-графических работ, рефератов и других видов СРС

Курсовая работа и рефераты не предусмотрены.

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, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базахWeb of Science, Scopus, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- 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 сдаче экзамена и лабораторного практикума 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.

Предполагает индивидуальную работу с лекционным материалом; решение практических заданий (домашняя работа) с последующей проверкой правильности выполнения преподавателем; поиск информации в Интернет; подготовку к контрольным пунктам и защите лабораторных работ, выполнение индивидуальных заданий.

10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

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

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ 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, ролевых игр, тренингов, 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

Не предусмотрены

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;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

11.6. Курсовая работа

Не предусмотрена

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 органической химии и органического синтеза.

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 в течение двух семестров должен выполнить по индивидуальному графику лабораторные работы, указанные в «маршрутном» листе. Маршрутный лист составляет лектор потока.

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 инструкции по технике безопасности.

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) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, уравнения основной и побочных реакций, механизм основной реакции, описание хода работы, таблицы расчета синтеза и свойств продуктов, схемы установок;

б) знание эксперимента 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 представляет, что и как он будет делать.

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. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы установок выполняются карандашом, все записи делаются ручкой. Оформление работы завершается расчетом выхода продукта.

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

а) результатов работы,

б) теоретических знаний.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачтенной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи с указанием даты: преподавателя за «допуск» и «защита», лаборанта – за «выполнение». После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель в журнале студента делает запись: «Все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнены и защищены», ставит подпись и дату.

9. Журнал преподавателя хранится у лаборанта той лаборатории, в которой эта работа выполняется. Правила ведения журнала преподавателя.

1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.

2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».

3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется «ув».

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

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

2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.

С согласия ведущего преподавателя студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.

3. 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 –

зав. кафедрой.

4. 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 курса органической химии. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику лабораторные работы, указанные в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

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 читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит перечень необходимых установок и реактивов, описание хода работы, контрольные вопросы для подготовки к защите работы.

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 или листы формата А4 при оформлении на компьютере) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, уравнения основной и побочных реакций, механизм основной реакции, описание хода работы, таблицы расчета синтеза и свойств продуктов, схемы установок;

б) знание эксперимента 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 представляет, что и как он будет делать;

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. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы установок выполняются карандашом, все записи делаются ручкой. Оформление работы завершается расчетом выхода продукта.

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

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 теоретически (оформление протокола и защита).

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.

12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

	Режим доступа	Обеспеченность
Основы теории химических процессов технологии органических веществ и нефтепереработки [Текст] : учебник / В. М. Потехин, В. В. Потехин. – СПб.: Химиздат, 2005. – 910 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Н.Н. Лебедев, М.Н. Манаков, В.Ф. Швец. Теория химических процессов основного органического и нефтехимического синтеза. М.: Химия, 1984г.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Горохова М.Н., Маклаков С.А. Теория химико-технологических процессов органического синтеза. Методические указания и индивидуальные задания для студентов дневного отделения профиля «Химическая технология органических веществ» по разделу «Оптимизация процессов» Методические указания / РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский ин-т, Новомосковск, 2017, с.36. http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=651	Библиотека НИ РХТУ	Да
Методические указания по курсу теории химико-технологических процессов органического синтеза для студентов дневного отделения специальности 240401/ ГОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева, Новомосковский институт (филиал), Сост.: Г.Ф. Лебедева, С.А. Маклаков., Горохова М.Н. Новомосковск, 2009. – 52 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература:

	Режим доступа	Обеспеченность
Смирнов Н.Н., Волжинский А.И. Химические реакторы в примерах и задачах: Учебное пособие для вузов. – 2-е изд., перераб.-Л.: Химия, 1986. – 224с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Презентации к лекциям
Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Научно-технические журналы:

Журнал органической химии ISSN 0514-7492

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/ (дата обращения: 08.06.2025).
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 08.06.2025).
3. Библиотека НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И.

Менделеева. Режим доступа: http://www.nirhtu.ru/administration/library/elibrary.html. (дата обращения: 20.06.2025).
- Электронно-библиотечная система «Лань»
Договор № 33.03-Р-2.7-9193/2025 от 18.07.2025 г

Доступ только для зарегистрированных пользователей.
При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:
банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов по каждой теме от 20 до 30);
банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов - 119).

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине ***«Теория химико-т ехнологических процессов»*** 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, аудитория для проведения занятий семинарского типа № 355, 460, Ул.Дружбы №8 корпус №5	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 386)	приспособлено
Лаборатория органиче-ской химии № 373 Ул.Дружбы №8 корпус №5	Реактора для осуществления высокотемпературных процессов, реактора с перемешивающим устройством, термостаты, измерители-регуляторы температуры «Овен», насосы 315, весы электронные, иономер лабораторный Лабораторная мебель: столы химические, шкафы вытяжные, тумбы, мойки и др	приспособлено
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 386)	приспособлено
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд.386)	приспособлено
Аудитория для самостоятельной работы студентов	ПК Pentium 2,6 ГГц с оперативной памятью2 Гбайт и памятью на жестком диске 500 Гбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 386 Принтер лазерный Сканер	приспособлено
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Учебные столы, шкафы, стулья, доска Средства (приборы, стенды), необходимые для проведения профилактического обслуживания учебного оборудования	приспособлено

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

Ноутбук Acer 2,2 ГГц, с оперативной памятью 2 Гбайт, жестким диском 160 Гбайт 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 BenQ “MX 503”
Экран Lumien Eco View
Сканер CanoScan 4400F

13.2. Программное обеспечение

Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа

1. Операционная система (MS Windows, MS Access, MS Visual Studio, MS Office 365A1, действует бессрочная лицензия по подписке Azure Dev Tools for Teaching (бывш. Microsoft Imagine Premium) ИД пользователя: 000340011208DF77, идентификатор подписки: a936248f-3805-4c6a-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914, ИД учетной записи: Novomoskovsk Institute (branch) of the Federal state budgetary educational institution of higher education “Dmitry Mendeleev University of Chemical Technology of Russia”.
2. Текстовый редактор (LibreOffice Writer) (распространяется под лицензией LGPLv3)
3. Табличный процессор (LibreOffice Calc) распространяется под лицензией LGPLv3
4. Редактор презентаций (LibreOffice Impress) (распространяется под лицензией LGPLv3)
5. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
6. Архиватор Zip (public domain)
7. Adobe Acrobat Reader - ПО Acrobat Reader DC и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html)
8. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))
9. ChemSketch v.12.01 (распространяется под лицензией Freeware)

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Введение	**Знает:** – строение вещества, природу химической связи в различных классах химических соединений; – -основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации; – - механизмы химических реакций **Умеет:** – писать механизмы химических процессов – уметь работать с компьютером как средством управления информацией; – составлять математические модели типовых профессиональных задач с использованием пакетов прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования; – проводить обработку результатов экспериментов и оценивать их погрешности – проводить физические и химические эксперименты **Владеет**: – информацией для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире – аналитическими и численными методами решения поставленных задач с использованием компьютерных программ – знаниями свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения	**Текущий контроль** *Оценивание уровня знаний:* – оценка устного опроса на всех видах занятий *Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:* – оценка за тесты – оценка за лабораторный практикум – оценка результатов контрольной работы. **Промежуточная аттестация** оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене

	задач профессиональной деятельности	
Раздел 2. Стехиометрия и материальный баланс реакции	**Знает:** - строение вещества, природу химической связи в различных классах химических соединений; – -основные методами, способы и средства получения, хранения, переработки информации **Умеет:** – писать механизмы химических процессов – уметь работать с компьютером как средством управления информацией; – -составлять математические модели типовых профессиональных задач с использованием пакетов прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования; – проводить обработку результатов экспериментов и оценивать их погрешности – -проводить физические и химические эксперименты – писать механизмы химических процессов – уметь работать с компьютером как средством управления информацией; – составлять математические модели типовых профессиональных задач с использованием пакетов прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования; – -проводить обработку результатов экспериментов и оценивать их погрешности – -проводить физические и химические эксперименты **Владеет**: – информацией для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире – аналитическими и численными методами решения поставленных задач с использованием компьютерных программ – знаниями свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	**Текущий контроль** *Оценивание уровня знаний:* – оценка устного опроса на всех видах занятий *Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:* – оценка за тесты – оценка за лабораторный практикум – оценка результатов контрольной работа. **Промежуточная аттестация** оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене

Раздел 3. Исследование кинетики химических реакций	**Знает:** - строение вещества, природу химической связи в различных классах химических соединений; – -основные методами, способы и средства получения, хранения, переработки информации **Умеет:** – писать механизмы химических процессов – уметь работать с компьютером как средством управления информацией; – -составлять математические модели типовых профессиональных задач с использованием пакетов прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования; – проводить обработку результатов экспериментов и оценивать их погрешности – -проводить физические и химические эксперименты – писать механизмы химических процессов – уметь работать с компьютером как средством управления информацией; – составлять математические модели типовых профессиональных задач с использованием пакетов прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования; – -проводить обработку результатов экспериментов и оценивать их погрешности – -проводить физические и химические эксперименты **Владеет**: – информацией для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире – аналитическими и численными методами решения поставленных задач с использованием компьютерных программ – знаниями свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	**Текущий контроль** *Оценивание уровня знаний:* – оценка устного опроса на всех видах занятий *Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:* – оценка за тесты – оценка за лабораторный практикум – оценка результатов контрольного коллоквиума. **Промежуточная аттестация** оценивание уровня сформированности компетенций на экза

Раздел 4. Удельная производительность идеальных реакторов и их сочетаний	**Знает:** - строение вещества, природу химической связи в различных классах химических соединений; – -основные методами, способы и средства получения, хранения, переработки информации **Умеет:** – писать механизмы химических процессов – уметь работать с компьютером как средством управления информацией; – -составлять математические модели типовых профессиональных задач с использованием пакетов прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования; – проводить обработку результатов экспериментов и оценивать их погрешности – -проводить физические и химические эксперименты – писать механизмы химических процессов – уметь работать с компьютером как средством управления информацией; – составлять математические модели типовых профессиональных задач с использованием пакетов прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования; – -проводить обработку результатов экспериментов и оценивать их погрешности – -проводить физические и химические эксперименты **Владеет**: – информацией для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире – аналитическими и численными методами решения поставленных задач с использованием компьютерных программ – знаниями свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	**Текущий контроль** *Оценивание уровня знаний:* – оценка устного опроса на всех видах занятий *Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:* – оценка за тесты – оценка за лабораторный практикум **Промежуточная аттестация** оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене

Раздел 5. Экономические критерии оптимизации и их применение для простых реакции	**Знать:** – строение вещества, природу химической связи в различных классах химических соединений; – основные методами, способы и средства получения, хранения, переработки информации **Уметь:** - писать механизмы химических процессов – уметь работать с компьютером как средством управления информацией; – составлять математические модели типовых профессиональных задач с использованием пакетов прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования; -проводить обработку результатов экспериментов и оценивать их погрешности – проводить физические и химические эксперименты **Владеть:** – информацией для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире – аналитическими и численными методами решения поставленных задач с использованием компьютерных программ – знаниями свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	**Текущий контроль** *Оценивание уровня знаний:* – оценка устного опроса на всех видах занятий *Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:* – оценка за тесты – оценка за лабораторный практикум – оценка результатов контрольной работы. **Промежуточная аттестация** оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене
Раздел 6. **Гомогенно-каталитические реакции**	**Знать:** – строение вещества, природу химической связи в различных классах химических соединений; – основные методами, способы и средства получения, хранения, переработки информации **Уметь:** - писать механизмы химических процессов – уметь работать с компьютером как средством управления информацией; – составлять математические модели типовых профессиональных задач с использованием пакетов прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования; -проводить обработку результатов экспериментов и оценивать их погрешности – проводить физические и химические эксперименты **Владеть:** – информацией для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире – аналитическими и численными методами решения поставленных задач с использованием компьютерных программ – знаниями свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	**Текущий контроль** *Оценивание уровня знаний:* – оценка устного опроса на всех видах занятий *Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:* – оценка за тесты – оценка за лабораторный практикум – оценка результатов контрольной работы. **Промежуточная аттестация** оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене

Раздел 7. Геторогенно-каталические реакции	**Знать:** – строение вещества, природу химической связи в различных классах химических соединений; – основные методами, способы и средства получения, хранения, переработки информации **Уметь:** - писать механизмы химических процессов – уметь работать с компьютером как средством управления информацией; – составлять математические модели типовых профессиональных задач с использованием пакетов прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования; -проводить обработку результатов экспериментов и оценивать их погрешности – проводить физические и химические эксперименты **Владеть:** – информацией для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире – аналитическими и численными методами решения поставленных задач с использованием компьютерных программ – знаниями свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	**Текущий контроль** *Оценивание уровня знаний:* – оценка устного опроса на всех видах занятий *Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:* – оценка за тесты – оценка за лабораторный практикум – оценка результатов контрольной работы. **Промежуточная аттестация** оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене

Приложение 1

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины

Теория химико-технологических процессов

1. Общая трудоемкость: 5 з.е. / 180 ак. час. Формы промежуточного контроля: экзамен.
Дневное отделение: Контактная работа 65,6 ч., из них лекции- 32 ч., лабораторные работы – 32 ч. Самостоятельная работа студента -78, 8 ч., контроль – 35,6 ч.
Заочное отделение: Контактная работа 32,6 ч., из них лекции- 18 ч., лабораторные занятия – 14 ч., самостоятельная работа студента -135 ч., контроль- 12,4 ч.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
Дисциплина реализуется в рамках обязательной части ООП. Физическая химия, Аналитическая химия, Общая и неорганическая химия, Механизмы и кинетика органических реакций и является основой для последующих дисциплин: Химия и технология органических веществ, Химия и технология косметических средств.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является овладение методами практической реализации химических процессов, основанными на использовании количественных закономерностей протекания химических реакций и использование полученных данных для оптимальной промышленной реализации химических процессов органического синтеза.

Задачи преподавания дисциплины:
- углубление и расширение теоретической подготовки студентов, необходимой для последующего изучения специальных дисциплин;

- изучение приемов оптимальной организации химического процесса на основе знаний его технологических аспектов и особенностей экономической ситуации.

4. Содержание дисциплины

Модуль 1. Введение
Модуль 2. Стехиометрия и материальный баланс реакций
Модуль 3. Исследование кинетики химических реакций
Модуль 4. Удельная производительность идеальных реакторов и их сочетаний
Модуль 5. Экономические критерии оптимизации и их применение для простых реакции
Модуль 6. Гомогенно-каталитические реакции
Модуль 7. Гетерогенно-каталитические реакции

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

Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
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-5.1** 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 **ПК-5.3** Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для

	решения задач профессиональной деятельности

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- строение вещества, природу химической связи в различных классах химических соединений;
-основные методами, способы и средства получения, хранения, переработки информации

Уметь:

- писать механизмы химических процессов
- уметь работать с компьютером как средством управления информацией;
-составлять математические модели типовых профессиональных задач с использованием пакетов прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования;
-проводить обработку результатов экспериментов и оценивать их погрешности
-проводить физические и химические эксперименты

Владеть:

- информацией для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире
-аналитическими и численными методами решения поставленных задач с использованием компьютерных программ
- знаниями свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности

6. Виды учебной работы и их объем

Семестр 6

Вид учебной работы	Всего		Семестры	
			6	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	5	180	5	180
Контактная работа - аудиторные занятия:		65,4		65,4
Лекции		32		32
Лабораторные работы (ЛР)		32		32
Самостоятельная работа		79		79
В том числе:				
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)		1		1
Проработка лекционного материала		28		28
Подготовка к лабораторным занятиям		28		28
Другие виды самостоятельной работы				
Внеаудиторные практические задания		16		16
Подготовка к контрольным пунктам		6		6
Формы контроля: экзамен			экзамен	
Контактная работа - промежуточная аттестация		0,4		0,4
Подготовка к экзамену.		35,6		35,6

УТВЕРЖДАЮ
Зам директора по учебной и научной
работе Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева
_____ А.В. Овчаров
« ___ » _____ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Химия и технология косметических средств

Направление подготовки: 18.03.01 «Химическая технология»

Направленность (профиль): Органический профиль

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очная

Новомосковск - 2025

Разработчик:

Доцент кафедры «Химическая технология органических веществ и полимерных материалов» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева
к.х.н., доцент _____ Горохова М.Н.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

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 05.04.2017 г N 301;

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»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) 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 Фундаментальная химия НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 2 семестров.

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 изучение химической природы различных косметических средств, механизмов их воздействия на человеческий организм, различных методик приготовления косметической продукции.

Задачи преподавания дисциплины:
- изучить основное сырье, используемое в производстве косметических средств;

-изучить приемы оптимальной организации химического процесса по производству косметической продукции.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина по выбору вариативной части ООП дисциплин Б1. Дисциплина входит в Комплексный модуль по выбору «Химическая технология органических веществ». «Химия и технология косметических средств». Дисциплина базируется на знаниях студентами курсов: «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Физическая химия», «Основы биохимии и биотехнологии», «Химия и технология органических веществ».

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Профессиональные компетенции (ПК) 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
Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения технических характеристик новой техники, а также комплекса работ по разработке технологической документации.	Химическое, химико-технологическое производство; Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического 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-5** Способен	**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.	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 19.002 «Специалист по химической переработке нефти и газа», утвержденный приказом Министерства труда и социальной

		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	защиты Российской Федерации от 19.12.2014 № 926 н, Обобщенная трудовая функция. А. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы. А/02.5. Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок (уровень квалификации - 5).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- строение вещества, природу химической связи в различных классах химических соединений, входящих в состав косметических средств

Уметь:

-применять полученные знания и навыки для синтеза и анализа косметических продуктов;

- осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом;

Владеть:

-информацией для понимания основных технологических процессов в косметической промышленности.

-навыками расшифровки косметической продукции

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Вид учебной работы	Всего		Семестры	
			8	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72	2	72
Контактная работа - аудиторные занятия:		30,2		30,2
Лекции		20		20
Лабораторные работы (ЛР)		10		10
Самостоятельная работа		41,8		41,8
В том числе:				
Проработка лекционного материала		10		10
Подготовка к лабораторным занятиям		10		10
Другие виды самостоятельной работы				
Реферат		10		10
Выполнение индивидуальных заданий		5		5
Подготовка к зачету		6,5		6,5
Форма контроля: зачет				
Контактная работа - промежуточная аттестация		0,2		0,2

6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Всего	в т.ч. в форме практ. подг.	Лекции	в т.ч. в форме практ. подг.	Прак. зан.	в т.ч. в форме практ. подг.	Лаб. работы	в т.ч. в форме практ. подг.	Сам. работа
1.	Введение Искусство древнее, как мир Основное сырьё, используемое в производстве косметических средств	7		4						5
2.	Косметические средства. Технология получения крема	16		4				5		10
3.	Моющие средства	16		6				3		10
4.	Декоративная косметика. Технология получения пудры, туши и помады. Показатели качества парфюмерно-косметических товаров.	23		6				2		10
	Подготовка к зачету	35,7								6,5
	Контактная работа – промежуточная аттестация	0,2								
	ИТОГО	72		20				10		41,8

6.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Введение Искусство древнее, как мир	Возникновение основных видов косметических средств. Взаимосвязь социально-экономических условий и форм косметических средств. Возникновение промышленности косметических средств.
	Основное сырье, используемое в производстве косметических средств	1.Жиры и масла 2.Воски 3.Вазелин 4.Эмульгаторы 5.Консерванты 6.Отдушки 7.Глицерин 8.Спирт этиловый 9.Вода 10.Желирующие вещества 11.Дубильные вяжущие вещества 12.Лекарственные растения 13.Отбеливающие средства 14.Силиконы 15.Сырьё для приготовления пудр 16.Увлажнители
2.	Косметические средства. Технология получения крема	Основные косметические изделия А) Лосьоны Б) Кремы В) Дезодоранты и аэрозоли Технологическая схема получения жидкого эмульсионного крема типа масло-вода
3.	Моющие средства	1.Мыла 2.Шампуни 3. Средства по уходу за полостью рта 4.Средства для бритья
4.	Декоративная косметика. Технология получения пудры, туши и помады. Показатели качества	1.Пудры 2.Румяна 3.Губная помада 4.Краски для бровей

	парфюмерно-косметических товаров.	5. Тени для век 6.Тушь для ресниц 7.Краски для волос 8.Средства для укладки и фиксации причесок 9.Лаки для ногтей Технологическая схема производства губных помад. Технологическая схема производства пудры. Технологическая схема производства туши. Показатели качества парфюмерно-косметических товаров.

6. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	***В результате освоения дисциплины студент должен:***	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
	Знать:				
1	строение вещества, природу химической связи в различных классах химических соединений, входящих в состав косметических средств	+	+	+	+
	Уметь:				
2	применять полученные знания и навыки для синтеза и анализа косметических продуктов;	+	+	+	+
3	осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом	+	+	+	+
	Владеть:				
4	информацией для понимания основных технологических процессов в косметической промышленности	+	+	+	+
5	-навыками расшифровки косметической продукции	+	+	+	+

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

	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
1	**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.	+	+	+	+
2	**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	+	+	+	+

7. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены

7.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине «Химия и технология косметических средств».

Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1.	2	Технология приготовления антицеллюлитного крема или геля	4
2.	3	Изучение состава шампуней и определение их пенообразующей способности	2
3.	3	Определение содержания кальция в зубных пастах	2
4.	4	Изготовление блеска для губ	2
	Всего		10

7.3. Тематика курсовых проектов (работ), расчетно-графических работ, рефератов и других видов СРС

Самостоятельная работа	Тематика курсовых проектов (работ), расчетно-графических работ, рефератов и др.
Курсовой проект (работа)	*Не предусмотрен*
Расчетно-графические задания	*Не предусмотрены*
Реферат	1.Микроэмульсии в косметике. 2. Фотозащитные композиции 3.Косметические крема: воздействие на кожу (Антивозрастная косметика). 4. Косметические крема: воздействие на кожу (Косметика против акне). 5. Растительные экстракты в косметике. 6. Методы исследования косметических средств. 7. Высокодисперсные материалы в косметических средствах 8. Микрокапсулированые системы в косметике. 9. Нанотехнологии в косметической промышленности.
Подготовка к практическим занятиям	*Не предусмотрены*
Подготовка презентации и доклада по теме реферата.	Студент работает с дополнительной литературой, а также использует интернет-ресурсы
Выполнение индивидуального задания	предусматривает расшифровку состава и роль каждого компонента какого-либо косметического средства

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, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базахWeb of Science, Scopus, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку индивидуальных заданий по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче зачета и лабораторного практикума 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.

Предполагает индивидуальную работу с лекционным материалом; решение практических заданий (домашняя работа) с последующей проверкой правильности выполнения преподавателем; поиск информации в Интернет; защите лабораторных работ, выполнение индивидуальных заданий.

10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

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

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ 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, ролевых игр, тренингов, 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

Не предусмотрены

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;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

11.6. Курсовая работа

Не предусмотрена

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 органической химии и органического синтеза.

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 в течение двух семестров должен выполнить по индивидуальному графику лабораторные работы, указанные в «маршрутном» листе. Маршрутный лист составляет лектор потока.

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 инструкции по технике безопасности.

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) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, уравнения основной и побочных реакций, механизм основной реакции, описание хода работы, таблицы расчета синтеза и свойств продуктов, схемы установок;

б) знание эксперимента 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 представляет, что и как он будет делать.

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. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы установок выполняются карандашом, все записи делаются ручкой. Оформление работы завершается расчетом выхода продукта.

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

а) результатов работы,

б) теоретических знаний.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачтенной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи с указанием даты: преподавателя за «допуск» и «защита», лаборанта – за «выполнение». После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель в журнале студента делает запись: «Все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнены и защищены», ставит подпись и дату.

9. Журнал преподавателя хранится у лаборанта той лаборатории, в которой эта работа выполняется. Правила ведения журнала преподавателя.

1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.

2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».

3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется «ув».

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

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

2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.

С согласия ведущего преподавателя студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.

3. 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 – зав. кафедрой.

4. 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 курса органической химии. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику лабораторные работы, указанные в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

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 читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит перечень необходимых установок и реактивов, описание хода работы, контрольные вопросы для подготовки к защите работы.

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 или листы формата А4 при оформлении на компьютере) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, уравнения основной и побочных реакций, механизм основной реакции, описание хода работы, таблицы расчета синтеза и свойств продуктов, схемы установок;

б) знание эксперимента 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 представляет, что и как он будет делать;

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. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы установок выполняются карандашом, все записи делаются ручкой. Оформление работы завершается расчетом выхода продукта.

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

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 теоретически (оформление протокола и защита).

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.

12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

	Режим доступа	Обеспеченность
Солдатенков А.Т., Авраменко Г.В. Основы органической химии средств оздоровительной и декоративной косметики: учебное пособие для вузов.- М.: ИКЦ «Академкнига», 2008. – 352 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература:

	Режим доступа	Обеспеченность
Практикум по технологии косметических средств: Анализ сырья и готовой продукции. Микробиологический контроль. под ред. В.М. Кима, Л.Л. Зильберг, Пучковой – Школа косметических химиков. – 2005. -152с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Презентации к лекциям

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Научно-технические журналы:

Журнал органической химии ISSN 0514-7492

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/ (дата обращения: 26.05.2025).
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 26.05.2025).
Библиотека НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Режим доступа: http://www.nirhtu.ru/administration/library/elibrary.html. (дата обращения: 26.05.2025).
Электронно-библиотечная система «Лань»
Договор № 33.03-Р-2.7-9193/2025 от 18.07.2025 г
При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:
банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине ***«Химия и технология косметических средств»*** 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, аудитория для проведения занятий семинарского типа № 355, 460, Ул.Дружбы №8 корпус №5	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 386)	приспособлено
Лаборатория органической химии № 459, 465 Ул.Дружбы №8 корпус №5	Комплект учебного лабораторного оборудования и химической посуды, столы химические, шкафы вытяжные, мойки, приборы: сушильный шкаф, термостаты, дистиллятор ДЭМ-20, весы электронные, прибор для определения температуры плавления, рефрактометр, установка для вакуумного фильтрования, ректификационная установка, установка для перегонки под вакуумом, стеклянная и фарфоровая химическая посуда, химические реактивы	приспособлено
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 386)	приспособлено
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд.386)	приспособлено
Аудитория для самостоятельной работы студентов	ПК Pentium 2,6 ГГц с оперативной памятью2 Гбайт и памятью на жестком диске 500 Гбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 386 Принтер лазерный Сканер	приспособлено
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Учебные столы, шкафы, стулья, доска Средства (приборы, стенды), необходимые для проведения профилактического обслуживания учебного оборудования	приспособлено

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

Ноутбук Acer 2,2 ГГц, с оперативной памятью 2 Гбайт, жестким диском 160 Гбайт 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 BenQ “MX 503”
Экран Lumien Eco View
Сканер CanoScan 4400F

13.2. Программное обеспечение

Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа

1. Операционная система (MS Windows, MS Access, MS Visual Studio, MS Office 365A1, действует бессрочная лицензия по подписке Azure Dev Tools for Teaching (бывш. Microsoft Imagine Premium) ИД пользователя: 000340011208DF77, идентификатор подписки: a936248f-3805-4c6a-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914, ИД учетной записи: Novomoskovsk Institute (branch) of the Federal state budgetary educational institution of higher education “Dmitry Mendeleev University of Chemical Technology of Russia”.
2. Текстовый редактор (LibreOffice Writer) (распространяется под лицензией LGPLv3)
3. Табличный процессор (LibreOffice Calc) распространяется под лицензией LGPLv3
4. Редактор презентаций (LibreOffice Impress) (распространяется под лицензией LGPLv3)
5. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
6. Архиватор Zip (public domain)
7. Adobe Acrobat Reader - ПО Acrobat Reader DC и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html)
8. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))
9. ChemSketch v.12.01 (распространяется под лицензией Freeware)

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Введение Искусство древнее, как мир Основное сырьё, используемое в производстве косметических средств	**Знает:** - строение вещества, природу химической связи в различных классах химических соединений, входящих в состав косметических средств **Умеет:** -применять полученные знания и навыки для синтеза и анализа косметических продуктов; - осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом; **Владеет**: -информацией для понимания основных технологических процессов в косметической промышленности. -навыками расшифровки косметической продукции	**Текущий контроль** *Оценивание уровня знаний:* – оценка устного опроса на всех видах занятий *Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:* – оценка за тесты – оценка за лабораторный практикум – оценка реферата и индивидуального задания. **Промежуточная аттестация** оценивание уровня сформированности компетенций на зачете

Раздел 2. Косметические средства. Технология получения крема	**Знает:** - строение вещества, природу химической связи в различных классах химических соединений, входящих в состав косметических средств **Умеет:** -применять полученные знания и навыки для синтеза и анализа косметических продуктов; - осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом; **Владеет**: -информацией для понимания основных технологических процессов в косметической промышленности. -навыками расшифровки косметической продукции	**Текущий контроль** *Оценивание уровня знаний:* – оценка устного опроса на всех видах занятий *Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:* – оценка за тесты – оценка за лабораторный практикум -оценка реферата и индивидуального задания **Промежуточная аттестация** оценивание уровня сформированности компетенций на зачете
Раздел 3. Моющие средства	**Знает:** - строение вещества, природу химической связи в различных классах химических соединений, входящих в состав косметических средств **Умеет:** -применять полученные знания и навыки для синтеза и анализа косметических продуктов; - осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом; **Владеет**: -информацией для понимания основных технологических процессов в косметической промышленности. -навыками расшифровки косметической продукции	**Текущий контроль** *Оценивание уровня знаний:* – оценка устного опроса на всех видах занятий *Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:* – оценка за тесты – оценка за лабораторный практикум – оценка реферата и индивидуального задания. **Промежуточная аттестация** оценивание уровня сформированности компетенций на зачете
Раздел 4. Декоративная косметика. Технология получения пудры, туши и помады. Показатели качества парфюмерно-косметических товаров.	**Знает:** - строение вещества, природу химической связи в различных классах химических соединений, входящих в состав косметических средств **Умеет:** -применять полученные знания и навыки для синтеза и анализа косметических продуктов; - осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом; **Владеет**: -информацией для понимания основных технологических процессов в косметической промышленности. -навыками расшифровки косметической	**Текущий контроль** *Оценивание уровня знаний:* – оценка устного опроса на всех видах занятий *Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:* – оценка за тесты – оценка за лабораторный практикум -оценка реферата и индивидуального задания **Промежуточная аттестация** оценивание уровня сформированности компетенций на зачете

Приложение 1

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины

Химия и технология косметических средств

1. Общая трудоемкость: 2 з.е. / 72 ак. час. Форм промежуточного контроля: зачет.
Дневное отделение: Контактная работа 30,2 ч., из них лекции- 20 ч., лабораторные работы – 10 ч.
Самостоятельная работа студента -41,8 ч.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина по выбору вариативной части ООП дисциплин Б1. Дисциплина входит в Комплексный модуль по выбору «Химическая технология органических веществ». Дисциплина базируется на знаниях студентами курсов: «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Физическая химия», «Основы биохимии и биотехнологии», «Химия и технология органических веществ»

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является изучение химической природы различных косметических средств, механизмов их воздействия на человеческий организм, различных методик приготовления косметической продукции.

Задачи преподавания дисциплины:
- изучить основное сырье, используемое в производстве косметических средств;

-изучить приемы оптимальной организации химического процесса по производству косметической продукции.

Содержание дисциплины

Модуль 1. Введение. Искусство, древнее как мир. Основное сырье, используемое в производстве косметических средств.
Модуль 2. Косметические средства. Технология получения крема.
Модуль 3. Моющие средства
Модуль 4. Декоративная косметика. Технология получения пудры, туши и помады.
Показатели качества парфюмерно-косметических товаров.

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

Формируемые компетенции	Индикаторы 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.
ПК-5 Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и	**ПК-5.3** Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для

результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ	решения задач профессиональной деятельности

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- строение вещества, природу химической связи в различных классах химических соединений, входящих в состав косметических средств

Уметь:

-применять полученные знания и навыки для синтеза и анализа косметических продуктов;

- осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом;

Владеть:

-информацией для понимания основных технологических процессов в косметической промышленности.

-навыками расшифровки косметической продукции

6. Виды учебной работы и их объем

Семестр 8

Вид учебной работы	Всего		Семестры	
			8	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72	2	72
Контактная работа - аудиторные занятия:		30,2		30,2
Лекции		20		20
Лабораторные работы (ЛР)		10		10
Самостоятельная работа		41,8		41,8
В том числе:				
Проработка лекционного материала		10		10
Подготовка к лабораторным занятиям		10		10
Другие виды самостоятельной работы				
Реферат		10		10
Выполнение индивидуальных заданий		5		5
Подготовка к зачету		6,5		6,5
Форма контроля: зачет				
Контактная работа - промежуточная аттестация		0,2		0,2

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 и технология органических веществ

Направление подготовки: 18.03.01 «Химическая технология»

Направленность (профиль): Органический профиль

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очная

Новомосковск - 2025

Разработчики:

Доцент кафедры «Химическая технология органических веществ и полимерных материалов» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева
к.х.н., доцент _____ Маклаков С.А.
Доцент кафедры «Химическая технология органических веществ и полимерных материалов» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева
к.х.н., доцент _____ Горохова М.Н.

Аннотация рабочей программы дисциплины приведена в приложении 1.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

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 05.04.2017 г N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования 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»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования 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 «Химическая технология органических веществ и полимерных материалов» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение двух семестров.

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 глубоких знаний в области химии и технологии органических веществ.

Задачи изучения дисциплины:

- закрепление теоретических основ производства органических веществ;
- ознакомление обучающихся с промышленными методами синтеза органических веществ и основными принципами технологического оформления промышленных процессов;
- развитие у обучающихся навыков самостоятельного выбора оптимальных вариантов синтеза органических веществ и их технологического оформления.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Химия и технология органических веществ** входит в Комплексный модуль по выбору «Химическая технология органических веществ».

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Общая и неорганическая химия, Органическая химия, Теория химико-технологических процессов, Общая химическая технология, Процессы и аппараты химической технологии.

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 и промышленные системы получения веществ, материалов. Методы и средства диагностики и контроля технического состояния технологического оборудования	**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.	ПС: 19.002 Анализ опыта профессиональной деятельности
Контроль соблюдения технологической дисциплины	Нормативно-правовые акты в области охраны труда, пожарной и промышленной безопасности, электробезопасности	**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	ПС: 19.002 Анализ опыта профессиональной деятельности

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	**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-5.2** Готов изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, 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.	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 № 121 н, Обобщенная трудовая функция. А. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы. А/02.5. Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок (уровень квалификации - 5).

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- оптимальные варианты технологического оформления синтеза основных продуктов отрасли с учетом экономических и экологических факторов
- способы синтеза основных продуктов органического синтеза и условия их проведения;
-основные способы анализа состояния научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников по тематике исследований;

Уметь:

- использовать полученные знания для осуществления технологического процесса в соответствии с регламентом

- использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности
- выделить основные идеи текста при изучении и анализе отечественной и зарубежной литературы;

Владеть:
- методами измерения основных параметров технологического процесса
- аналитическими и численными методами решения поставленных задач с использованием компьютерных программ
- основными навыками работы с литературными и патентными источниками.

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Семестр 7, 8

Общая трудоемкость дисциплины составляет 360 ак.час. или 10 зачетных единиц (з.е.)

Вид учебной работы	ВСЕГО, объем дисциплины		Семестр		Семестр	
			7		8	
	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	10	360	6	216	4	144
Контактная работа – аудиторные занятия:		151,2		107,4		43,8
в том числе в форме практической подготовки)						
Лекции		66		46		20
в том числе в форме практической подготовки **(*при наличии*)**						
Практические занятия (ПЗ)		40		30		10
в том числе в форме **практической подготовки (*при наличии*)**						
Лабораторные работы (ЛР)		42		30		12
в том числе в форме **практической подготовки (*при наличии*)**						
Самостоятельная работа		119,6		64		55,6
Вид контроля:		-		-		-
Экзамен, диф. зачет, зачет, КР, КП		-		экзамен		экзамен
Контактная работа – промежуточная аттестация		*1,2*		*0,4*		*0,8*
Консультации		*2*		*1*		*1*
Подготовка к экзамену		89,2		44,6		44,6

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

		ак. часов								
№ п/п	**Раздел дисциплины**	**Всего**	**в т.ч. в форме практ. подг.**	**Лекции**	**в т.ч. в форме практ. подг.**	**Прак. зан.**	**в т.ч. в форме практ. подг.**	**Лаб. работы**	**в т.ч. в форме практ. подг.**	**Сам. работа**
1.	Химия и технология парафиновых углеводородов	5		2		1				2
2.	Химия и технология олефинов	9		2		1		3		3

3.	Технология процессов пиролиза и крекинга	5		2		1				2
4.	Выделение и концентрирование олефинов	5		2		1				2
5.	Химия и технология ароматических углеводородов	6		2		1				3
6.	Выделение и концентрирование ароматических углеводородов	5		2		1				2
7.	Химия и технология ацетилена	5		2						3
8.	Химия и технология оксида углерода и синтез-газа	5		2						3
9.	Характеристика процессов галогенирования	4		1		1				2
10.	Технология радикально-цепного хлорирования	6		2		1				3
11.	Процессы электрофильного галогенирования.	6		2		1				3
12.	Галогенирование кислород- и азотсодержащих соединений	4		1		1				2
13.	Процессы расщепления хлорпроизводных, совмещенные и комбинированные процессы на их основе	11		2		2		4		3
14.	Процессы фторирования органических соединений	7		2		2				3
15.	Процессы гидролиза и щелочного дегидрохлорирования	10		2		1		4		3
16.	Процессы гидратации и дегидратации	8		2		1		2		3
17.	Процессы этерификации и амидирования	14		2		1		8		3
18.	Характеристика процессов алкилирования. Алкилирование ароматических соединений	9		2		1		3		3
19.	Процессы алкилирования фенолов	8		1		1		4		2
20.	Процессы алкилирования парафинов	4		1		1				2
21.	Алкилирование по атомам кислорода, серы и азота	4		2						2
22.	Алкилирование по атому кремния и алюминия	5		2		1				2
23.	Процессы сульфатирования	10		2		2		4		2
24.	Процессы сульфирования	5		2		1				2
25.	Процессы сульфохлорирования и сульфоокисления	5		2		1				2
26.	Процессы нитрования и нитрозирования	5		2		1				2
27.	Характеристика процессов окисления. Радикально-цепное окисление	14		4		1				9
28.	Гетерогенно-каталитическое окисление углеводородов и их производных	18,6		4		1		3		10,6
29.	Характеристика процессов гидрирования и дегидрирования.	14		2		1		2		9
30.	Химия и технология процессов дегидрирования	17		2		1		5		9
31.	Химия и технология процессов гидрирования	12		2		1				9
32.	Синтезы на основе оксида углерода	14		4		1				9

	Контрольные работы	6				6				
	Коллоквиум	2				2				
	Консультация	2								
	Подготовка к экзамену	89,2								
	Контактная работа – промежуточная аттестация	1,2								
	ИТОГО	360		66		40		42		119,6

6.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Сырьевые источники процессов органического синтеза	**Химия и технология парафиновых углеводородов.** Применение низших парафинов в органическом синтезе. Физико-химические свойства низших парафинов, техника безопасности при работе с ними. Природные ресурсы низших парафинов. Методы и технология выделения их из природных и попутных газов. Газофракционирующие установки. Технологическая схема разделения углеводородов С1-С5. Высшие парафины, их физико-химические свойства и природные ресурсы. Методы выделения из фракций нефти мягких и твёрдых парафинов линейного строения. Особенности способов кристаллизации, карбамидной депарафинизации. Выделение н-парафинов с помощью цеолитов. Технологическая схема Парекс-процесса выделения н-парафинов. Требования к чистоте различных парафинов, используемых в качестве сырья для органического синтеза. Каталитическая изомеризация н-парафинов C_4-C_5 как дополнительный источник получения изобутана и изопентана. Научные основы и технология изомеризации н-парафинов. **Химия и технология олефинов.** Применение низших олефинов в органическом синтезе. Структура потребления олефинов С2-С3. Физико-химические свойства низших олефинов, техника безопасности при работе с ними. Научные основы процессов крекинга и пиролиза. Термодинамическая стабильность углеводородов, её зависимость от температуры для различных классов органических соединений. Химические реакции, протекающие при термическом крекинге и пиролизе. Свободнорадикальный характер и цепной механизм реакций термического распада углеводородов. Выход и состав продуктов термического разложения углеводородов. Образование продуктов уплотнения по реакциям диенового синтеза, полимеризации и дегидроконденсации. Зависимость выхода и состава продуктов крекинга и пиролиза от природы сырья, температуры и времени процесса. Каталитический крекинг. Механизм расщепления углеводородов на алюмосиликатных катализаторах. Сравнительная характеристика жидких продуктов термического и каталитического крекинга. Пути утилизации жидких фракций процесса пиролиза. **Технология процессов пиролиза и крекинга.** Варианты оформления реакционных узлов пиролиза. Выбор режима пиролиза. Роль водяного пара при проведении Процессов пиролиза углеводородного сырья. Технологическая схема пиролиза бензина. Аппаратурное оформление процесса. Решение вопросов утилизации тепла. Материальный баланс процессов пиролиза этана и бензина. Технология и аппаратурное оформление процессов термического и каталитического крекинга. Схема реакционного узла флюид-процесса. Способы разделения продуктов крекинга. Особенности подготовки газов крекинга и пиролиза к разделению. Способы очистки газов пиролиза от примесей (сероводорода, диоксида углерода, ацетилена и др.). **Выделение и концентрирование олефинов.** Технологическая схема разделения газов пиролиза бензина конденсационно-ректификационным способом. Технологическая схема выделения бутадиена из фракции C_4 хемосорбцией. Особенности технологической схемы разделения фракции C_4 экстрактивной дистилляцией. Высшие олефины, их физико-химические свойства, способы получения и пути использования в органическом синтезе. Получение олефинов реакциями их взаимного превращения. Научные основы и технология кислотной олигомеризации олефинов. Производство олефинов C_5-C_7 димеризацией и содимеризацией низших олефинов. Значение процесса диспропорционирования олефинов как дополнительного источника сырья для производства н-бутена и 2-метилбутена-2. Условия проведения промышленного процесса диспропорционирования олефинов. **Химия и технология ароматических углеводородов.** Ассортимент ароматических углеводородов, служащих сырьём для производств органического синтеза. Структура производства и потребления бензола. Продукты пиролиза как источник ароматических углеводородов. Значение каталитического риформинга бензина как способа получения ароматических углеводородов. Научные основы процессов каталитического риформинга. Технологическая схема платформинга Летучие продукты коксования углей (сырой бензол и каменноугольная смола) как источник ароматических углеводородов для органического синтеза. Научные основы и технология коксования каменного угля. Аппаратурное оформление процесса коксования, процессов конденсации и улавливания летучих продуктов коксования. **Выделение и концентрирование ароматических углеводородов.** Способы очистки ароматических углеводородов от фенолов, пиридиновых оснований, олефинов. Области применения экстракции с применением селективных растворителей, азеотропной и экстрактивной дистилляции, кристаллизации и адсорбции для выделения и

		концентрирования ароматических углеводородов. Сравнительная характеристика этих методов. Научные основы процессов получения ароматических углеводородов изомеризацией и деалкилированием. Технологическая схема разделения ксилольной фракции, совмещенного с изомеризацией м-ксилола. Значение процессов каталитического и термического деалкилирования толуола и метилнафталина для обеспечения процессов органического синтеза бензолом и нафталином. Сравнение методов получения ароматических углеводородов и перспективы их развития. **Химия и технология ацетилена.** Пути применения ацетилена в органическом синтезе. Физико-химические свойства ацетилена, техника безопасности при работе с ним. Способы получения ацетилена, их сравнительная характеристика. Научные основы и технология получения ацетилена из карбида кальция. Особенности очистки ацетилена от примесей. Технологическая схема получения ацетилена из карбида кальция в генераторе "мокрого" типа. Научные основы и технология получения ацетилена пиролизом углеводородного сырья. Способы создания высоких температур в зоне реакции при пиролизе углеводородного сырья до ацетилена. Аппаратурное оформление узла пиролиза. Технологическая схема получения ацетилена окислительным пиролизом метана. Техника безопасности и охрана окружающей среды при получении ацетилена. Сравнение технико-экономических показателей различных методов получения ацетилена. **Химия и технология оксида углерода и синтез-газа.** Физико-химические свойства синтез-газа, оксида углерода и водорода, применение этих веществ в технологии органического синтеза. Методы промышленного получения синтез-газа. Научные основы каталитической конверсии углеводородов. Варианты аппаратурного оформления реакционных узлов. Способы подвода теплоты и конструкция конвертеров. Технологическая схема окислительной конверсии природного газа при высоком давлении. Способы очистки синтез-газа от нежелательных примесей. Технологическая схема высокотемпературной конверсии мазута. Классификация процессов газификации твёрдых горючих ископаемых. Научные основы и технология получения синтез-газа газификацией угля. Оценка перспектив этого способа. Аппаратурное оформление процессов газификации угля в сплошном слое и псевдоожиженном состоянии. **Альтернативные сырьевые источники.** Горючие сланцы как источник сырья для промышленности органического синтеза. Способы переработки горючих сланцев, характеристика получаемых при этом продуктов. Общая характеристика сырья растительного происхождения, используемого для производства исходных веществ для органического синтеза. Пути химической и энергохимической переработки древесины, характеристика получаемых при этом продуктов. Пути использования продуктов лесохимии в технологии органических веществ. Экономическое и экологическое значение процессов утилизации отходов лесопиления и сельскохозяйственных отходов.

2.	Химия и технология процессов галогенирования	Области использования галогенсодержащих продуктов органического синтеза. Методы галогенирования органических веществ. Термодинамика реакций галогенирования. Галогенирующие агенты. Токсичность и агрессивность свободных галогенов и галогеноводородов. Требования техники безопасности при проведении процессов галогенирования Выбор конструкционных материалов для аппаратуры процессов галогенирования. Научные основы радикально-цепных процессов хлорирования парафинов, олефинов и ароматических соединений. Параллельные и последовательные превращения, закономерности в составе продуктов; факторы, влияющие на селективность процессов хлорирования. **Технология радикально-цепного хлорирования.** Сравнительная оценка методов жидко- и газофазного хлорирования; факторы, определяющие выбор метода. Продукты, получаемые жидко-фазным хлорированием. Основные типы реакторов для жидкофазного радикально-цепного хлорирования. Принципиальная схема процесса жидкофазного хлорирования 1,1-дихлорэтана. Способы очистки газов, нейтрализации и переработки реакционной массы. Продукты, получаемые газофазным радикально-цепным хлорированием. Типы реакторов газофазного хлорирования, условия важнейших синтезов. Принципиальная схема производства хлористого аллила. **Процессы электрофильного галогенирования.** Научные основы присоединения галогенов по ненасыщенным связям. Механизм реакции, кинетика, катализаторы. Сравнительная реакционная способность олефинов. Устройство промышленных реакторов для аддитивного галогенирования низших олефинов. Продукты аддитивного хлорирования. Аддитивное хлорирование ацетилена, его особенности. Реакция хлоргидринирования олефинов. Механизм и кинетика реакции, основные и побочные продукты. Технология хлоргидринирования пропилена и хлористого аллила. Применение продуктов хлогидринирования. Научные основы процессов гидрогалогенирования алкенов и алкинов. Механизм, кинетика и катализ. Побочная реакция ионной полимеризации и способы ее подавления. Продукты гидрогалогенирования алкенов и алкинов, их применение. Аппаратурное оформление реакционного узла в жидкофазном и газофазном процессах. Гидрохлорирование ацетилена. Катализаторы и механизм процесса. Технологическая схема производства винилхлорида гидрохлорированием ацетилена. Подготовка исходных веществ, устройство реактора, переработка реакционной массы. Галогенирование ароматических углеводородов в ядро. Механизм, катализаторы и кинетика реакции. Влияние заместителей в ароматическом ядре на его реакционную способность и ориентацию замещения при хлорировании. Технология хлорирования бензола, нафталина и фенола. Применение продуктов этих процессов. **Галогенирование кислород- и азотсодержащих соединений.** Замещение галогеном гидроксильной группы в спиртах. Механизм реакции. Производство хлорметана. Хлорирование спиртов, альдегидов и кетонов молекулярным хлором и гипохлоритами. Механизм реакции хлорирования карбонильных соединений. Производство хлораля из этанола. Хлорирование карбоновых кислот по алкильной группе. Механизм реакции. Получение и применение хлорированных кислот, хлорциана, цианурхлорида, хлораминов. **Процессы расщепления хлорпроизводных, совмещенные и комбинированные процессы на их основе.** Реакции расщепления хлорпроизводных, их термодинамика, механизм и условия проведения. Процессы расщепления, совмещенные с хлорированием. Продукты, получаемые этим методом. Способы утилизации хлорорганических отходов (в т.ч. гидрогенолиз). Технологическая схема получения тетрахлорметана и тетрахлорэтилена из хлорорганических отходов. Реакция окислительного хлорирования, катализаторы, механизм и способы проведения реакции. Пути решения проблемы утилизации хлористого водорода. Комбинированный процесс синтеза хлористого винила, сбалансированный по хлору. Принципиальная технологическая схема этого производства. Технико-экономическое сравнение методов получения хлористого винила. Другие применения реакции окислительного хлорирования. **Процессы фторирования органических соединений.** Классификация промышленных методов фторирования. Фторирование высшими фторидами металлов, фтором, фтороводородом и его солями. Научные основы этих процессов. Технологическое оформление процессов синтеза фторуглеродов, хлорфторуглеродов и других фторсодержащих органических соединений. Сравнительная характеристика этих процессов. Фторуглероды, их свойства и практическое применение. Фреоны, их номенклатура, области использования. Технологическая схема производства фреона-12. Фторорганические мономеры: тетрафторэтилен, хлортрифторэтилен, фтористый винил, винилиденфторид, перфторпропилен; их свойства, способы получения и применение. Техника безопасности и охрана окружающей среды в процессах галогенирования.

3.	Химия и технология кислородсодержащих соединений	**Процессы гидролиза и щелочного дегидрохлорирования.** Классификация процессов гидролиза, гидратации, дегидратации, этерификации и амидирования. Механизм и кинетика процессов гидролиза хлорпроизводных, реакционная способность последних. Побочные реакции при гидролизе хлорпроизводных до спиртов и способы их подавления. Использование реакций щелочного дегидрохлорирования в промышленности для производства хлоролефинов и α-оксидов. Технологическая схема получения эпихлоргидрина. Основные промышленные процессы гидролиза хлорпроизводных. Технико-экономическая оценка хлорных методов получения спиртов и фенолов. Технологическая схема получения глицерина хлорным методом. **Процессы гидратации и дегидратации.** Химия и теоретические основы процессов гидратации олефинов. Селективность процесса и ее факторы. Обоснование выбора условий и технология процессов сернокислотной и прямой гидратации олефинов. Технологическая схема получения этанола. Гидратация пропилена и бутиленов на катионите. Выбор условий процесса и схема реакционного узла; технико-экономическое сравнение способов гидратации олефинов. Гидратация ацетилена. Теоретические основы и выбор условий в процессах гидратации ацетилена. Технология производства ацетальдегида гидратацией ацетилена в жид-кой и паровой фазах. Процессы дегидратации кислородсодержащих соединений, их технологическое оформление. **Процессы этерификации и амидирования.** Обоснование выбора условий и технология процессов этерификации. Схема реакционных узлов в процессах жидкофазной этерификации. Технологическая схема непрерывного производства этилацетата. Технология получения сложных эфиров из ангидридов кислот. Обоснование возможности синтеза сложных эфиров этерификацией карбоновых кислот олефинами. Этерификация кислот при катализе катионитами. Технология этерификации кислот спиртами и олефинами при катализе сульфокатионитом, схема процесса. Получение эфиров из хлорангидридов кислот. Эфиры кислот фосфора, практическое значение, химия и технология их синтеза. N-Ацилирование (амидирование), его научные основы и технология, получаемые продукты. Дегидратация амидов и гидратация нитрилов. Гидролиз и этерификация нитрилов. Технологическая схема получения метилметакрилата из ацетонциангидрина. Синтез изоцианатов, химия и технология процесса. Карбаматы и их получение и применение.
4.	Химия и технология процессов алкилирования.	**Алкилирование ароматических соединений.** Обзор и классификация реакций алкилирования. Алкилирующие агенты, их характеристика и механизм действия. Катализаторы, используемые для различных типов алкилирующих агентов. Энергетическая характеристика процессов алкилирования. Алкилирование ароматических соединений в ядро. Химия и теоретические основы этих процессов: катализаторы, механизм, побочные реакции, состав продуктов и селективность. Технология процессов алкилирования ароматических соединений. Продукты, получаемые алкилированием ароматических углеводородов, их использование в промышленности. Схемы реакционных узлов для алкилирования ароматических углеводородов в присутствии $AlCl_3$ при непрерывном процессе. Технологическая схема производства этил- и изопропилбензола. Перспективы развития (гомогенный катализ, гетерогенный катализ) этих процессов. Алкилирование при катализе цеолитами. Технологическая схема производства п-этилтолуола. **Процессы алкилирования фенолов.** Химия и технологические основы реакций алкилирования фенола. Условия реакций, катализаторы, особенности алкилирования фенола. Реакция орто-алкилирования фенола и ее использование в промышленности. Алкилфенолы - стабилизаторы полимеров и масел. КУ-2 - перспективный катализатор для алкилирования фенола. Получение и применение крезолов. **Процессы алкилирования парафинов.** Химия и теоретические основы процесса алкилирования парафинов. Катализ и условия промышленного проведения процесса алкилирования изопарафинов. Технологическая схема алкилирования изобутана н-бутиленом. **Алкилирование по атомам кислорода, серы и азота.** Научные основы и технология процессов. Механизм реакций. Алкилирующие агенты и катализаторы. Основные и побочные продукты. Применение O- и S-алкилирования в промышленности. Технологическая схема производства метилтретбутилового эфира. Научные основы процессов N-алкилирования. Последовательно-параллельный характер алкилирования по атому азота. Алкилирующие агенты, механизм и условия проведения процессов алкилирования по атому азота. Технология процессов N-алкилирования. Применение алифатических и ароматических аминов в органическом синтезе. Промышленные условия синтеза аминов из хлорпроизводных и спиртов. Технологическая схема производства метиламинов. **Алкилирование по атому кремния и алюминия.** Научные основы синтеза кремнийорганических соединений. Прямой синтез органохлорсиланов. Химизм и механизм процесса. Продукты, получаемые прямым синтезом. Схема реакционного узла для прямого синтеза алкилхлорсиланов. Другие реакции алкилирования по атому кремния. Применение кремнийорганических мономеров. Алюминийорганические соединения и синтезы на их основе. Прямой синтез алюминийалкилов. Условия реакций, пути применения продуктов. Технологическая схема получения триэтилалюминия. Производство линейных α-олефинов. Особенности одностадийного и двухстадийного процессов. Блок-схема модифицированного процесса олигомеризации этилена. Закономерности в составе олигомеров. Синтез линейных первичных спиртов с помощью алюминийалкилов. Технологическая схема Альфоль-процесса. Техника безопасности и охрана окружающей среды при промышленном проведении процессов алкилирования.

5.	Химия и технология процессов сульфатирования, сульфирования и нитрования	**Процессы сульфатирования.** Научные основы сульфатирования спиртов и олефинов серной кислотой. ПАВ типа алкилсульфатов. Блок-схема получения моющего средства на основе сернокислотного синтеза. Научные основы сульфатирования спиртов хлорсульфоновой кислотой и серным ангидридом. Типы реакционных аппаратов для этих процессов. Технологическая схема получения моющего средства на основе алкилсульфатов из спиртов и серного ангидрида. **Процессы сульфирования.** Химия и научные основы сульфирования олефинов. ПАВ типа олефинсульфонатов. Научные основы сульфирования ароматических соединений. Сульфирующие агенты и условия реакций. Влияние различных факторов на процесс сульфирования. Особенности сульфирования различных аренов и их замещенных. ПАВ типа алкиларенсульфонатов, их свойства. Схема сульфирования с азеотропной отгонкой воды. Схема реакционного узла для сульфирования олеумом. Технология получения сульфонола сульфированием алкилбензолов серным ангидридом в растворе сернистого ангидрида. Получение сульфохлоридов. **Процессы сульфохлорирования и сульфоокисления.** Научные основы сульфохлорирования и сульфоокисления парафинов. ПАВ типа алкилсульфонатов, их свойства. Закономерности реакции сульфохлорирования: механизм, условия проведения процесса, требования к сырью, способы повышения селективности процесса. Технология получения алкилсульфонатов по реакции сульфохлорирования. Закономерности реакции сульфоокисления парафинов: механизм, условия проведения, требования к сырью. Варианты технологического оформления процессов сульфоокисления. Сравнительная оценка методов получения алкилсульфонатов по реакциям сульфохлорирования и сульфоокисления. Техника безопасности и охрана окружающей среды при проведении процессов сульфирования. **Процессы нитрования и нитрозирования.** Общая характеристика процессов нитрования и нитрозирования. Научные основы нитрования ароматических соединений. Нитрующие агенты и механизм реакции нитрования. Способы и технология нитрования ароматических соединений, аппаратурное оформление реакционного узла, применение продуктов. Научные основы нитрования парафинов и олефинов. Особенности нитрования парафинов в газовой и в жидкой фазах. Технологическая схема нитрования пропана. Технология нитрования в жидкой фазе. Важнейшие алифатические нитросоединения, их производство и применение. Нитрозирование ароматических и алициклических соединений. Получаемые продукты, их применение.
6.	Химия и технология процессов окисления	**Характеристика процессов окисления. Радикально-цепное окисление.** Классификация реакций окисления. Окислительные агенты и техника безопасности в процессах окисления. Энергетическая характеристика реакций окисления. Теоретические и инженерные основы процесса. Кинетика и катализ реакций. Селективность окисления. Реакторы для процессов жидкофазного окисления. Окисление углеводородов в гидропероксиды. Синтез фенола и ацетона кумольным методом. Окисление парафинов в газовой, жидкой и твердой фазах. Окисление нафтенов и их производных. Окисление метилбензолов в ароматические кислоты. Синтез диметилтерефталата. Окисление насыщенных альдегидов и спиртов. Синтез уксусной кислоты и уксусного альдегида. **Гетерогенно-каталитическое окисление углеводородов и их производных.** Теоретические и инженерные основы процесса. Катализаторы и механизм реакций, кинетика и селективность гетерогенно-каталитического окисления. Окисление по насыщенному атому углерода. Окислительный аммонолиз углеводородов. Синтез акрилонитрила. Синтез фталевого ангидрида. Производство этиленоксида. Окисление олефинов в присутствии металло-комплексного катализатора Эпоксидирование ненасыщенных соединений. Технология совместного синтеза пропиленоксида и стирола. Окисление и окислительное сочетание олефинов. Производство ацетальдегида из этилена.
7.	Химия и технология процессов гидрирования и дегидрирования	**Характеристика процессов гидрирования и дегидрирования.** Теоретические основы процессов дегидрирования и гидрирования. Классификация реакций дегидрирования и гидрирования. Термодинамика процессов. Катализаторы, механизм и кинетика реакций дегидрирования и гидрирования. Селективность реакций. **Химия и технология процессов дегидрирования.** Дегидрирование и окисление спиртов. Дегидрирование алкилароматических соединений. Производство стирола и его гомологов. **Химия и технология процессов гидрирования.** Гидрирование углеводородов. Гидрирование алифатических карбоновых кислот и сложных эфиров. Гидрирование ароматических кислородсодержащих соединений. Гидрирование азотсодержащих соединений. Технология жидкофазного гидрирования. Типы реакционных узлов для жидкофазного гидрирования. Технология газофазного гидрирования. Типы реакционных узлов газофазного гидрирования. Технология гидрирования фенола.
8.	Синтезы на основе оксида углерода	Синтезы из оксида углерода и водорода. Получение метанола. Процесс оксосинтеза. Реакционные узлы гидроформилирования олефинов. Технология оксосинтеза альдегидов и спиртов. Синтез карбоновых кислот и их производных на основе оксида углерода. Катализаторы синтеза кислот. Технология получения уксусной кислоты.

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
	Знать:								
1	оптимальные варианты технологического оформления синтеза основных продуктов отрасли с учетом экономических и экологических факторов	+	+	+	+	+	+	+	+
2	способы синтеза основных продуктов органического синтеза и условия их проведения;	+	+	+	+	+	+	+	+
3	основные способы анализа состояния научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников по тематике исследований	+	+	+	+	+	+	+	+
	Уметь:								
4	использовать полученные знания для осуществления технологического процесса в соответствии с регламентом	+	+	+	+	+	+	+	+
5	использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	+	+	+	+	+	+	+	+
6	выделить основные идеи текста при изучении и анализе отечественной и зарубежной литературы	+	+	+	+	+	+	+	+
	Владеть:								
7	методами измерения основных параметров технологического процесса	+	+	+	+	+	+	+	+
8	аналитическими и численными методами решения поставленных задач с использованием компьютерных программ	+	+	+	+	+	+	+	+
9	основными навыками работы с литературными и патентными источниками.	+	+	+	+	+	+	+	+

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

	Код и наименование ПК	**Код и наименование индикатора достижения ПК**	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6	Раздел 7	Раздел 8
1	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-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	+	+	+	+	+	+	+	+
3	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-5.2. Готов изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, 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.	+	+	+	+	+	+	+	+

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1. Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1.	1	Химия и технология парафинов и олефинов	2
2.	1	Технология процессов пиролиза и крекинга	2
3.	1	Химия и технология ароматических углеводородов	2
4.	2	Химия и технология радикально-цепного хлорирования	2
5.	2	Процессы электрофильного галогенирования. Галогенирование кислород- и азотсодержащих соединений	2
6.	2	Процессы расщепления хлорпроизводных, совмещенные и комбинированные процессы на их основе	2
7.	2	Процессы фторирования органических соединений	2
8.	3	Процессы гидролиза и щелочного дегидрохлорирования	1
9.	3	Процессы гидратации и дегидратации. Процессы этерификации и амидирования	2
10.	4	Химия и технология процессов алкилирования аренов и фенолов	2
11.	4	Процессы алкилирования парафинов. Алкилирование по атомам кислорода, серы и азота, кремния и алюминия	2
12.	5	Процессы сульфатирования	2
13.	5	Процессы сульфирования	1
14.	5	Процессы нитрования и нитрозирования	2
15.	6	Процессы окисления: радикально-цепное и гетерогенно-каталитическое	2
16.	6	Процессы окисления: радикально-цепное и гетерогенно-каталитическое	2
17.	7	Процессы гидрирования и дегидрирования	2
18.	8	Синтезы на основе оксида углерода	2

8.2. Лабораторные занятия

Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1.	1	Полимеризация изобутилена	4
2.	2	Термическое дегидрохлорирование	4
3.	3	Щелочное дегидрохлорирование	4
4.	3	Жидкофазная этерификация	4
5.	3	Парофазная этерификация	4
6.	4	Алкилирование бензола олефинами	4
7.	4	Алкилирование фенола спиртами	4
8.	5	Сульфатирование спиртов	4
9.	8,9	Дегидрирование этилбензола	2
10.	10	Дегидрирование изопропилбензола	2
11.	10	Дегидрирование вторичных спиртов	3
12.	10	Окисление п-ксилола	3
	Всего		42

8.3. Тематика курсовых проектов (работ), расчетно-графических работ, рефератов и других видов СРС

Самостоятельная работа	Тематика курсовых проектов (работ), расчетно-графических работ, рефератов и др.
Реферат	1. Отходы нефтехимических производств – сырье для органического синтеза 2. Отходы сельскохозяйственных производств – сырье для органического синтеза 3. Происхождение ископаемых углей 4. Коксование угля 5. Химические продукты коксования угля 6. Полукоксование угля. Продукты полукоксования 7. Газификация и термоожижение углей 8. Химическая переработка угля. Получение органических кислот 9. Термическая переработка сланцев 10. Нефть - сырье для основного органического синтеза. Происхождение нефти 11. Пиролиз нефтяных фракций 12. Риформинг нефтяных фракций 13. Процессы изомеризации и деалкилирования нефтяных фракций 14. Крекинг нефтяных фракций 15. Древесина – сырье для основного органического синтеза

	16. Природные газы – сырье для основного органического синтеза 17. Синтез-газ – сырье для основного органического синтеза
Курсовая работа	1. Технологические и экономические аспекты способов получения фенола. 2. Технологические и экономические аспекты способов получения ацетона. 3. Технологические и экономические аспекты способов получения диметилового эфира терефталевой кислоты. 4. Технологические и экономические аспекты способов получения уксусной кислоты. 5. Технологические и экономические аспекты способов получения уксусного альдегида. 6. Технологические и экономические аспекты получения диметилового эфира терефталевой кислоты. 7. Технологические и экономические аспекты способов получения акрилонитрила. 8. Технологические и экономические аспекты способов получения этиленоксида. 9. Технологические и экономические аспекты способов получения пропиленоксида. 10. Технологические и экономические аспекты способов получения стирола. 11. Технологические и экономические аспекты способов получения метанола. 12. Технологические и экономические аспекты способов получения циклогексанола и циклогексанона.

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, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базахWeb of Science, Scopus, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- 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 сдаче экзамена (3 и 4 семестры) и лабораторного практикума (3 и 4 семестры) по дисциплине.
- выполнение курсовой работы

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 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, ролевых игр, тренингов, 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);

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;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Курсовая работа оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;

- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

11.6. Курсовая работа

Курсовая работа – индивидуальная письменная, самостоятельно выполненная, работа обучающегося, включающая обзор промышленных способов получения крупнотоннажного продукта, их сравнительный анализ. Для освещения темы необходима глубокая литературная проработка, на основе которой выбирается оптимальный способ получения данного вещества, описывается технологическая схема и реактор (в приложениях приводятся блок-схема и эскиз реактора). Также освещаются экономические и экологические аспекты производства.

Реферат предполагает анализ изложения в научных и других источниках определенной научной проблемы или вопроса, или посвящен описанию получения и применения определенных продуктов промышленного органического синтеза.

Курсовая работа 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, самостоятельность при решении задач и описании литературного синтеза, полнота использованных источников, оформление, своевременность срока сдачи, публичная защита курсовой работы.

Оценивание курсовой работы осуществляет преподаватель.

Тема курсовой работы 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 органической химии и органического синтеза.

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 в течение двух семестров должен выполнить по индивидуальному графику лабораторные работы, указанные в «маршрутном» листе. Маршрутный лист составляет лектор потока.

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 инструкции по технике безопасности .

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) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, уравнения реакций, описание хода работы, таблицу свойств исходных веществ и продуктов, схемы установок;

б) знание эксперимента 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 или не подготовлен протокол,

б) студент не представляет, что и как он будет делать.

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. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы установок выполняются карандашом, все записи делаются ручкой. Оформление работы завершается составлением материальных балансов экспериментов.

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

а) результатов работы,

б) теоретических знаний.

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 с указанием даты: за «допуск», «выполнение» и «защита». После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель в журнале студента делает запись: «Все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнены и защищены», ставит подпись и дату.

7. Журнал преподавателя хранится у лаборанта той лаборатории, в которой эта работа выполняется. Правила ведения журнала преподавателя.

1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.

2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».

3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется «ув».

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

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

2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.

С согласия ведущего преподавателя студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.

3. 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 – зав. кафедрой.

4. 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 курса органической химии. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику лабораторные работы, указанные в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

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 читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит перечень необходимых установок и реактивов, описание хода работы, контрольные вопросы для подготовки к защите работы.

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 или листы формата А4 при

оформлении на компьютере) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, уравнения реакций, описание хода работы, таблицы свойств исходных веществ и продуктов, схемы установок;

б) знание эксперимента 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 представляет, что и как он будет делать;

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. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы установок выполняются карандашом, все записи делаются ручкой. Оформление работы завершается расчетом выхода продукта.

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

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 теоретически (оформление протокола и защита).

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.

12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

	Режим доступа	Обеспеченность
Лебедев Н.Н. Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза, 4-е изд. - М.: Альянс, 2013. – 589 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Одабашян Г.В., Швец В.Ф. Лабораторный практикум по химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза. – М.: Химия, 1992. – 240 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература:

	Режим доступа	Обеспеченность
Аверьянов В.А., Сомов Г.В., Марков Б.А. Лабораторный практикум по технологии основного органического и нефтехимического синтеза. – Новомосковск, 1985. – 172 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Методические указания к лабораторному практикуму по химии и технологии органических веществ. / Сост. Маклаков С.А., Власов Д.В. - НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковск, 2005. – 14 с	Система поддержки учебных курсов «Moodle»: https://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=643	Да
Лисицын В.Н. Химия и технология	Библиотека НИ РХТУ	Да

промежуточных продуктов М., Химия, 1987. – 368с.		
Адельсон С.В., Вишнякова Т.П., Паушкин Я.М.. Технология нефтехимического синтеза М., Химия, 1985. – 608 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Презентации к лекциям
Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Научно-технические журналы:

Химическая технология eLIBRARY ID: 50282012
Химия и химическая технология ISSN 0579-2991 e-ISSN 2500-3070

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/ (дата обращения: 08.06.2019).
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 08.06.2019).
3. Библиотека НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Режим доступа: http://www.nirhtu.ru/administration/library/elibrary.html. (дата обращения: 20.06.2022).

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- **Электронно-библиотечная система «Лань»**

Договор № 33.03-Р-2.7-9193/2025 от 18.06.2025 г.
Срок действия с 18.06.2025г. по 17.06.2026 г.

- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов по каждой теме от 20 до 30);
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов - 50).

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине ***«Химия и технология органических веществ»*** 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, аудитория для проведения занятий семинарского типа № 355, 460, Ул.Дружбы №8 корпус №5	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 386)	приспособлено

Лаборатория ТХП и ТООНХС: № 373 ,Ул.Дружбы №8 корпус №5	Установки для исследования влияния температуры, соотношения компонентов на степень конверсии, селективность химических процессов; реактора для осуществления высоко-температурных процессов, реактора с перемешивающим устройством, термостат, генератор водорода, измерители-регуляторы температуры «Овен», насос 315, весы электронные, хроматограф «Цвет», иономер лабораторный Лабораторная мебель: столы химические, шкафы вытяжные, тумбы, мойки и др	приспособлено
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 386)	приспособлено
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд.386)	приспособлено
Аудитория для самостоятельной работы студентов	ПК Pentium 2,6 ГГц с оперативной памятью2 Гбайт и памятью на жестком диске 500 Гбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 386 Принтер лазерный Сканер	приспособлено
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Учебные столы, шкафы, стулья, доска Средства (приборы, стенды), необходимые для проведения профилактического обслуживания учебного оборудования	приспособлено

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

Ноутбук Acer 2,2 ГГц, с оперативной памятью 2 Гбайт, жестким диском 160 Гбайт 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 BenQ “MX 503”
Экран Lumien Eco View
Сканер CanoScan 4400F

13.2. Программное обеспечение

Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа

1. Операционная система (MS Windows, MS Access, MS Visual Studio, MS Office 365A1, действует бессрочная лицензия по подписке Azure Dev Tools for Teaching (бывш. Microsoft Imagine Premium) ИД пользователя: 000340011208DF77, идентификатор подписки: a936248f-3805-4c6a-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914, ИД учетной записи: Novomoskovsk Institute (branch) of the Federal state budgetary educational institution of higher education “Dmitry Mendeleev University of Chemical Technology of Russia”.
2. Текстовый редактор (LibreOffice Writer) (распространяется под лицензией LGPLv3)
3. Табличный процессор (LibreOffice Calc) распространяется под лицензией LGPLv3
4. Редактор презентаций (LibreOffice Impress) (распространяется под лицензией LGPLv3)
5. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
6. Архиватор Zip (public domain)
7. Adobe Acrobat Reader - ПО Acrobat Reader DC и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html)
8. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))
9. ChemSketch v.12.01 (распространяется под лицензией Freeware)

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Сырьевые источники процессов органического синтеза	Знает: - оптимальные варианты технологического оформления синтеза основных продуктов отрасли с учетом экономических и экологических факторов - способы синтеза основных продуктов органического синтеза и условия их проведения; -основные способы анализа состояния научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников по тематике исследований; Умеет: - использовать полученные знания для осуществления технологического процесса в соответствии с регламентом - использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности - выделить основные идеи текста при изучении и анализе отечественной и зарубежной литературы Владеет: - методами измерения основных параметров технологического процесса - аналитическими и численными методами решения поставленных задач с использованием компьютерных программ - основными навыками работы с литературными и патентными источниками	Контрольная работа№1 Итоговое тестирование

Раздел 2. Химия и технология процессов галогенирования	Знает: - оптимальные варианты технологического оформления синтеза основных продуктов отрасли с учетом экономических и экологических факторов - способы синтеза основных продуктов органического синтеза и условия их проведения; -основные способы анализа состояния научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников по тематике исследований; Умеет: - использовать полученные знания для осуществления технологического процесса в соответствии с регламентом - использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности - выделить основные идеи текста при изучении и анализе отечественной и зарубежной литературы Владеет: - методами измерения основных параметров технологического процесса - аналитическими и численными методами решения поставленных задач с использованием компьютерных программ - основными навыками работы с литературными и патентными источниками	Контрольная работа№2 Итоговое тестирование
Раздел 3. Химия и технология кислородсодержащих соединений	Знает: - оптимальные варианты технологического оформления синтеза основных продуктов отрасли с учетом экономических и экологических факторов - способы синтеза основных продуктов органического синтеза и условия их проведения; -основные способы анализа состояния научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников по тематике исследований; Умеет: - использовать полученные знания для осуществления технологического процесса в соответствии с регламентом - использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности - выделить основные идеи текста при изучении и анализе отечественной и зарубежной литературы Владеет: - методами измерения основных параметров технологического процесса - аналитическими и численными методами решения поставленных задач с использованием компьютерных программ	Коллоквиум №1 Итоговое тестирование

	- основными навыками работы с литературными и патентными источниками	
Раздел 4. Химия и технология процессов алкилирования.	Знает: - оптимальные варианты технологического оформления синтеза основных продуктов отрасли с учетом экономических и экологических факторов - способы синтеза основных продуктов органического синтеза и условия их проведения; -основные способы анализа состояния научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников по тематике исследований; Умеет: - использовать полученные знания для осуществления технологического процесса в соответствии с регламентом - использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности - выделить основные идеи текста при изучении и анализе отечественной и зарубежной литературы Владеет: - методами измерения основных параметров технологического процесса - аналитическими и численными методами решения поставленных задач с использованием компьютерных программ - основными навыками работы с литературными и патентными источниками	Коллоквиум №1 Итоговое тестирование
Раздел 5. Химия и технология процессов сульфатирования, сульфирования и нитрования	Знает: - оптимальные варианты технологического оформления синтеза основных продуктов отрасли с учетом экономических и экологических факторов - способы синтеза основных продуктов органического синтеза и условия их проведения; -основные способы анализа состояния научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников по тематике исследований; Умеет: - использовать полученные знания для осуществления технологического процесса в соответствии с регламентом - использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности - выделить основные идеи текста при изучении и анализе отечественной и зарубежной литературы Владеет: - методами измерения основных параметров технологического процесса - аналитическими и численными методами	Итоговое тестирование

	решения поставленных задач с использованием компьютерных программ - основными навыками работы с литературными и патентными источниками	
Раздел 6. Химия и технология процессов окисления	Знает: - оптимальные варианты технологического оформления синтеза основных продуктов отрасли с учетом экономических и экологических факторов - способы синтеза основных продуктов органического синтеза и условия их проведения; -основные способы анализа состояния научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников по тематике исследований; Умеет: - использовать полученные знания для осуществления технологического процесса в соответствии с регламентом - использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности - выделить основные идеи текста при изучении и анализе отечественной и зарубежной литературы Владеет: - методами измерения основных параметров технологического процесса - аналитическими и численными методами решения поставленных задач с использованием компьютерных программ - основными навыками работы с литературными и патентными источниками	Коллоквиум №2 Итоговое тестирование
Раздел 7. Химия и технология процессов гидрирования и дегидрирования	. Знает: - оптимальные варианты технологического оформления синтеза основных продуктов отрасли с учетом экономических и экологических факторов - способы синтеза основных продуктов органического синтеза и условия их проведения; -основные способы анализа состояния научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников по тематике исследований; Умеет: - использовать полученные знания для осуществления технологического процесса в соответствии с регламентом - использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности - выделить основные идеи текста при изучении и анализе отечественной и зарубежной литературы Владеет: - методами измерения основных параметров	Контрольная работа №3 Индивидуальное задание №1 (решение задач) Итоговое тестирование

	технологического процесса - аналитическими и численными методами решения поставленных задач с использованием компьютерных программ - основными навыками работы с литературными и патентными источниками	
Раздел 8. Синтезы на основе оксида углерода	Знает: - оптимальные варианты технологического оформления синтеза основных продуктов отрасли с учетом экономических и экологических факторов - способы синтеза основных продуктов органического синтеза и условия их проведения; -основные способы анализа состояния научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников по тематике исследований; Умеет: - использовать полученные знания для осуществления технологического процесса в соответствии с регламентом - использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности - выделить основные идеи текста при изучении и анализе отечественной и зарубежной литературы Владеет: - методами измерения основных параметров технологического процесса - аналитическими и численными методами решения поставленных задач с использованием компьютерных программ - основными навыками работы с литературными и патентными источниками	Индивидуальное задание №2 (решение задач) Итоговое тестирование

Приложение 1

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины

Химия и технология органических веществ

1. Общая трудоемкость: 10 з.е./360 ак.час.: I семестр 6 з.е./216 ак.час; II семестр 4 з.е. /144 ак. час. Форма промежуточного контроля: 7 семестр экзамен; 8 семестр экзамен, курсовая работа.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
Дисциплина входит в Комплексный модуль по выбору «Химическая технология органических веществ». Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Общая и неорганическая химия, Органическая химия, Теория химико-технологических процессов, Общая химическая технология, Процессы и аппараты химической технологии.

3. Цель и задачи изучения дисциплины
Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся глубоких знаний в области химии и технологии органических веществ.

Задачи изучения дисциплины:

- закрепление теоретических основ производства органических веществ;
- ознакомление обучающихся с промышленными методами синтеза органических веществ и основными принципами технологического оформления промышленных процессов;
- развитие у обучающихся навыков самостоятельного выбора оптимальных вариантов синтеза органических веществ и их технологического оформления.

4. Содержание дисциплины
Модуль 1. Сырьевые источники процессов органического синтеза
Модуль 2. Химия и технология процессов галогенирования
Модуль3. Химия и технология кислородсодержащих соединений
Модуль 4. Химия и технология процессов алкилирования
Модуль 5. Химия и технология процессов сульфатирования, сульфирования и нитрования
Модуль 6. Химия и технология процессов окисления
Модуль 7. Химия и технология процессов гидрирования и дегидрирования
Модуль 8. Синтезы на основе оксида углерода

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:

Код наименование профессиональной компетенции выпускника	Код и наименование индикаторов достижения профессиональных компетенций
ПК-2 Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в рамках регламентов,	**ПК-2.1** Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом, использовать современные технические средства для измерения и управления

выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических аспектов	основными параметрами технологических процессов, определения практически важных свойств сырья и продукции.
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
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-5.2** Готов изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, 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.

В результате сформированности компетенций студент должен

Знать:
- оптимальные варианты технологического оформления синтеза основных продуктов отрасли с учетом экономических и экологических факторов
- способы синтеза основных продуктов органического синтеза и условия их проведения;
-основные способы анализа состояния научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников по тематике исследований;

Уметь:
- использовать полученные знания для осуществления технологического процесса в соответствии с регламентом
- использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности
- выделить основные идеи текста при изучении и анализе отечественной и зарубежной литературы;

Владеть:
- методами измерения основных параметров технологического процесса
- аналитическими и численными методами решения поставленных задач с использованием компьютерных программ
- основными навыками работы с литературными и патентными источниками.

6. Виды учебной работы и их объем

Семестр 7, 8

Вид учебной работы	ВСЕГО, объем дисциплины		Семестр		Семестр	
			7		8	
	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	10	360	6	216	4	144
Контактная работа – аудиторные занятия:		151,2		107,4		43,8
в том числе в форме практической подготовки)						
Лекции		66		46		20
в том числе в форме практической подготовки **(*при наличии*)**						
Практические занятия (ПЗ)		40		30		10
в том числе в форме **практической подготовки (*при наличии*)**						
Лабораторные работы (ЛР)		42		30		12
в том числе в форме **практической подготовки (*при наличии*)**						
Самостоятельная работа		119,6		64		55,6
Вид контроля:		-		-		-
Экзамен, диф. зачет, зачет, КР, КП		-		экзамен		экзамен
Контактная работа – промежуточная аттестация		*1,2*		*0,4*		*0,8*
Консультации		*2*		*1*		*1*
Подготовка к экзамену		89,2		44,6		44,6

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Химия и технология органических веществ»
основной образовательной программы
18.03.01. Химическая технология
направленность (профиль) Химическая технология органических веществ

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения / изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № от ___ ___ 202__ г.
2		протокол заседания Ученого совета № от ___ ___ 202__ г.
		протокол заседания Ученого совета № от ___ ___ 202__ г.
		протокол заседания Ученого совета № от ___ ___ 202__ г.
		протокол заседания Ученого совета № от ___ ___ 202__ г.

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 и технология лекарственных веществ

Направление подготовки: 18.03.01 «Химическая технология»

Направленность (профиль): Органический профиль

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очная

Новомосковск - 2025

Разработчик:

Доцент кафедры «Химическая технология органических веществ и полимерных материалов» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева
к.х.н., доцент _____ Маклаков С.А.

Аннотация рабочей программы дисциплины приведена в приложении 1.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

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 05.04.2017 г N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования 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»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования 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 «Химическая технология органических веществ и полимерных материалов» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение двух семестров.

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 ознакомление обучающихся с основными классами и способами получения лекарственных веществ.

Задачи изучения дисциплины:

- получение знаний о химических свойствах различных классов лекарственных веществ;
- получение знаний о механизме действия лекарственных веществ;
- получение знаний о технологически приемлемых методах получения биологически активных соединений и условиях проведения процессов.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Химия и технология лекарственных веществ** относится к дисциплинам по выбору Комплексного модуля по выбору «Химическая технология органических веществ». Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: органическая химия; основы биохимии и биотехнологии.

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
Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности				
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	**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 использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации выпускаемой продукции, применять элементы экологического анализа в практической работе.	Профстандарт 26.020 Специалист по технологии производства наноструктурированных лекарственных средств

Управление технологическими процессами промышленного производства	Оборудование, технологические процессы и промышленные системы получения веществ, материалов. Методы и средства диагностики и контроля технического состояния технологического оборудования	**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.	Профстандарт 26.020 Специалист по технологии производства наноструктурированных лекарственных средств

Осуществление научно-исследовательской деятельности по решению прикладных задач химической технологии	Химические вещества, материалы, химические процессы и явления, источники профессиональной информации, аналитическое исследовательское оборудование	**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.	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 № 121 н, Обобщенная трудовая функция. А. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы. А/02.5. Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок (уровень квалификации - 5).

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:
- основы классификации лекарственных средств
- технологию производства ряда лекарственных средств
- свойства соединений, используемых в производстве лекарственных средств

Уметь:
- осуществлять процесс получения лекарственных средств в соответствии с регламентом
- определить связь структуры – биологической активности
- решать задачи по синтезу лекарственного вещества

Владеть:
- средствами для измерения основных параметров технологического процесса производства лекарственных средств
- методами синтеза органических соединений различных классов

- основными экспериментальными навыками по выделению и идентификации органических соединений

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Семест р 8

Вид учебной работы	**Объем**		**в том числе в форме практической подготовки**	
	з.е.	**акад. ч.**	**з.е.**	**акад. ч.**
Общая трудоемкость дисциплины	2	72		
Контактная работа - аудиторные занятия:	0,84	30,2		
Лекции	0,44	16	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,39	14	0,39	14
Самостоятельная работа	1,16	41,8		
В том числе:				
Реферат		22		
Другие виды самостоятельной работы				
Подготовка к контрольным пунктам		19,8		
Форма контроля:	Зачет			
Контактная работа - промежуточная аттестация		0,2		

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Разделы дисциплин и виды занятий

			ак. часов					
№ п/п	**Раздел дисциплины**	**Всего**	**в т.ч. в форме практ. подг.**	**Лекции**	**в т.ч. в форме практ. подг.**	**Прак. зан.**	**в т.ч. в форме практ. подг.**	**Сам. работа**
1.	Введение	5		1		2		2
2.	Противомикробные средства	12		2		2		8
3.	Антибиотики	16		4		4		8
4.	Противотуберкулезные средства	13		3		2		8
5.	Противоопухолевые препараты	14		3		2		9
6.	Нейрофармакологические препараты	11,8		3		2		6,8
	Контактная работа – промежуточная аттестация	0,2						
	ИТОГО	72		16		14		41,8

6.2 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Введение	Эволюция органической химии лекарственных веществ. Основы стратегии создания новых синтетических лекарственных веществ. Связь структура – биологическая активность. Основные болезни человека и ведущие группы лекарственных веществ на современном фармацевтическом рынке.
2.	Противомикробные средства	Противомикробные средства. Классификация. Сульфаниламидные препараты. Общие методы синтеза. Синтезы белого стрептоцида, уросульфана, сульфодимезина, норсульфазола, фталазола. Механизм действия сульфаниамидных препаратов.
3.	Антибиотики	Классификация (по химическому строению). β – лактамные антибиотики: пенициллины. Цефалоспорины, цефамины, хитиноворины, пенемы, клавулоновая кислота, монобактамы. Тетрациклиновые антибиотики (тетрациклин, метациклин и др.). Стрептомициновые антибиотики. Макролидные антибиотики (эритромицин). Полусинтетические антибиотики на основе 6-амино-пенициллановой кислоты. Биосинтез пенициллинов (две фазы). Технология производства левомицетина.
4.	Противотуберкулезные препараты	Классификация (два ряда). Синтез изониазида из пиколина. Два способа. Синтез фтивазида. Синтез салюзида из изониазида и опеановой кислоты. Синтез ПАСКа. ПАСК как антогонист ПАБК. Этионамид, пиразинамид, этамбутол. Роль антибиотиков в арсенале противотуберкулезных средств. Технология производства фтивазида.
5.	Противоопухолевые препараты	Рак, как иммунодефицитное заболевание. Теории возникновения опухолевой клетки. Химические канцерогены. Классификация противоопухолевых средств. Синтез сарколизина, допана, тиотефа, милосана. Гормональные препараты. Медротестрон-пропионат. Стереохимия этого соединения.
6.	Нейрофармакологические препараты	Психотропные препараты. Нейролептики. Синтез аминазина. Синтез феназепама. Психостимуляторы. Синтез кофеина.

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	- основы классификации лекарственных средств	+	+	+	+	+	+
2	- технологию производства ряда лекарственных средств	+	+	+	+	+	+
3	- свойства соединений, используемых в производстве лекарственных средств	+	+	+	+	+	+
	Уметь:						
4	- осуществлять процесс получения лекарственных средств в соответствии с регламентом	+	+	+	+	+	+
5	- определить связь структуры – биологической активности	+	+	+	+	+	+
6	- решать задачи по синтезу лекарственного вещества	+	+	+	+	+	+
	Владеть:						
7	- средствами для измерения основных параметров технологического процесса производства лекарственных средств	+	+	+	+	+	+
8	- методами синтеза органических соединений различных классов	+	+	+	+	+	+
9	- основными экспериментальными навыками по выделению и идентификации органических соединений	+	+	+	+	+	+

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

	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6
1	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 использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации выпускаемой продукции, применять элементы экологического анализа в практической работе.	+	+	+	+	+	+
2	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.	+	+	+	+	+	+
3	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.	+	+	+	+	+	+

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1. Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1.	1	Классификация лекарственных средств	2
2.	2	Противомикробные средства	2
3.	3	Антибиотики	4
4.	4	Противотуберкулезные препараты	2
5.	5	Противоопухолевые препараты	2
6.	6	Нейрофармакологические препараты	2

8.2. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия по дисциплине не предусмотрены.

8.3. Тематика курсовых проектов (работ), расчетно-графических работ, рефератов и других видов СРС

Самостоятельная работа	Тематика курсовых проектов (работ), расчетно-графических работ, рефератов и др.
Реферат	1. β – лактамные антибиотики . 2. Противотуберкулезные и противолепрозные средства 3. Антисептики 4. Противовирусные препараты 5. Противогрибковые средства 6. Противораковые средства 7. Противомалярийные средства 8. Стероидные противовоспалительные средства 9. Нестероидные противовоспалительные средства 10 .Транквилизаторы 11. Антидепрессанты 12. Анальгезирующие средства 13. Успокаивающие средства 14. Снотворные и седативные средства 15. Противосудорожные средства 16. Стимуляторы ЦНС

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, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базахWeb of Science, Scopus, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольной работы по материалу лекционного курса;
- выполнение индивидуального задания
- подготовку к зачету 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 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, ролевых игр, тренингов, 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);

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;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Реферат оценивается по следующим критериям:

- знание изложенного в реферате материала;
- аккуратность в оформлении реферата;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

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 в области органической химии и органического синтеза.

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 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).

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.

12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература:

	Режим доступа	Обеспеченность
Солдатенков А.Т., Колядина К.М., Шендрик И.С. Основы органической химии лекарственных веществ. – М. : Химия, 2001.-192с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Евстигнеева Р.П. Тонкий органический синтез. – М, : Химия, 1991, – 185 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Мокрушин В.С., Вавилов Г.А. Основы химии и технологии биоорганических и синтетических лекарственных веществ. –СПб.; Проспект Науки, 2009,-496с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература:

	Режим доступа	Обеспеченность
Иозеп А.А., Пассет Б.В., Самаренко В.Я., Щенникова О.Б. Химическая технология лекарственных веществ. Основные процессы химического синтеза биологически активных веществ: учеб.пособ.-СПб.: изд-во «Лань», 2017.-356с. https://e.lanbook.com/reader/book/91905/#2	ЭБС «Лань»	Да
Румянцев Е. В., Антипин Е.В., Чистяков Ю. В. Химические основы жизни. – М.: Химия, КолосС, 2007. – 560 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Машковский М.Д. Лекарственные средства. – Ч.1. - М.: Медицина, 1993. - 732 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Машковский М.Д. Лекарственные средства. – Ч.2. - М. : Медицина, 1993. - 686 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Презентации к лекциям

Научно-технические журналы:

Химико-фармацевтический журнал ISSN 0023-1134

12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении практики 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// .(дата обращения: 30.08.2021).
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс] – Режим доступа:http://window.edu.ru/ . .(дата обращения: 30.08.2021).
3. Библиотека НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.nirhtu.ru/administration/library/elibrary.html ..(дата обращения: 30.08.2021).
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] - https://elibrary.ru/ (дата обращения: 30.08.2021).
5. Федеральный институт промышленно собственности. Открытые реестры. Реестр изобретений Российской Федерации [Электронный ресурс]- Режим доступа: https://www1.fips.ru/registers-web/action?acName=clickRegister&regName=RUPAT / (дата обращения: 30.08.2021).
6. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://cyberleninka.ru/. (дата обращения: 30.08.2021).
7. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://docs.cntd.ru/. (дата обращения: 30.08.2021).
8. ТехЛит библиотека. ГОСТы, СанПины, СНиПы и т.д.[Электронный ресурс] – Режим доступа https://http://www.tehlit.ru(дата обращения: 11.12.2020).
9. **http://www.xumuk.ru**

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- **Электронно-библиотечная система «Лань»**

Договор № 33.03-Р-2.7-9193/2025 от 18.06.2025 г.
Срок действия с 18.06.2025г. по 17.06.2026 г.

- 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 материалов, изделий, основного и вспомогательного оборудования в области химической технологии органических веществ, кафедральная библиотека электронных изданий.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине ***«Химия и технология лекарственных средств»*** проводятся в форме аудиторных 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,	Учебные столы, стулья, доска, мел	приспособлено

аудитория для проведения занятий семинарского типа № 355, 460, Ул.Дружбы №8 корпус №5	Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 386	
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, обучающихся №390, Ул.Дружбы №8 корпус №5	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 386)	приспособлено
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации № 355, 460, Ул.Дружбы №8 корпус №5	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 386)	приспособлено
Аудитория для самостоятельной работы студентов №390, Ул.Дружбы №8 корпус №5	ПК Pentium 2,6 ГГц с оперативной памятью2 Гбайт и памятью на жестком диске 500 Гбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 386 Принтер лазерный Сканер	приспособлено
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Учебные столы, шкафы, стулья, доска Средства (приборы, стенды), необходимые для проведения профилактического обслуживания учебного оборудования	приспособлено

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

Ноутбук Acer 2,2 ГГц, с оперативной памятью 2 Гбайт, жестким диском 160 Гбайт 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 BenQ “MX 503”
Экран Lumien Eco View
Сканер CanoScan 4400F

13.2. Программное обеспечение

Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа

1. Операционная система (MS Windows, MS Access, MS Visual Studio, MS Office 365A1, действует бессрочная лицензия по подписке Azure Dev Tools for Teaching (бывш. Microsoft Imagine Premium) ИД пользователя: 000340011208DF77, идентификатор подписки: a936248f-3805-4c6a-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914, ИД учетной записи: Novomoskovsk Institute (branch) of the Federal state budgetary educational institution of higher education “Dmitry Mendeleev University of Chemical Technology of Russia”.
2. Текстовый редактор (LibreOffice Writer) (распространяется под лицензией LGPLv3)
3. Табличный процессор (LibreOffice Calc) распространяется под лицензией LGPLv3
4. Редактор презентаций (LibreOffice Impress) (распространяется под лицензией LGPLv3)
5. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
6. Архиватор Zip (public domain)
7. Adobe Acrobat Reader - ПО Acrobat Reader DC и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html)
8. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))
9. ChemSketch v.12.01 (распространяется под лицензией Freeware)

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Введение	Знает: - основы классификации лекарственных средств - технологию производства ряда лекарственных средств - свойства соединений, используемых в производстве лекарственных средств Умеет: - осуществлять процесс получения лекарственных средств в соответствии с регламентом - определить связь структуры – биологической активности - решать задачи по синтезу лекарственного вещества Владеет: - средствами для измерения основных параметров технологического процесса производства лекарственных средств - методами синтеза органических соединений различных классов - основными экспериментальными навыками по выделению и идентификации органических соединений	Коллоквиум №1 Итоговое тестирование
Раздел 2. Противомикробные средства	Знает: - основы классификации лекарственных средств - технологию производства ряда лекарственных средств - свойства соединений, используемых в производстве лекарственных средств Умеет: - осуществлять процесс получения лекарственных средств в соответствии с регламентом - определить связь структуры – биологической активности - решать задачи по синтезу лекарственного вещества Владеет: - средствами для измерения основных параметров технологического процесса производства лекарственных средств - методами синтеза органических соединений различных классов - основными экспериментальными навыками по выделению и идентификации органических соединений	Коллоквиум №1 Итоговое тестирование
Раздел 3. Антибиотики	Знает: - основы классификации лекарственных средств - технологию производства ряда лекарственных средств - свойства соединений, используемых в производстве лекарственных средств Умеет:	Коллоквиум №2 Итоговое тестирование

	- осуществлять процесс получения лекарственных средств в соответствии с регламентом - определить связь структуры – биологической активности - решать задачи по синтезу лекарственного вещества Владеет: - средствами для измерения основных параметров технологического процесса производства лекарственных средств - методами синтеза органических соединений различных классов - основными экспериментальными навыками по выделению и идентификации органических соединений	
Раздел 4. Противотуберкулезные препараты	Знает: - основы классификации лекарственных средств - технологию производства ряда лекарственных средств - свойства соединений, используемых в производстве лекарственных средств Умеет: - осуществлять процесс получения лекарственных средств в соответствии с регламентом - определить связь структуры – биологической активности - решать задачи по синтезу лекарственного вещества Владеет: - средствами для измерения основных параметров технологического процесса производства лекарственных средств - методами синтеза органических соединений различных классов - основными экспериментальными навыками по выделению и идентификации органических соединений	Коллоквиум №3 Итоговое тестирование
Раздел 5. Противоопухолевые препараты	Знает: - основы классификации лекарственных средств - технологию производства ряда лекарственных средств - свойства соединений, используемых в производстве лекарственных средств Умеет: - осуществлять процесс получения лекарственных средств в соответствии с регламентом - определить связь структуры – биологической активности - решать задачи по синтезу лекарственного вещества Владеет: - средствами для измерения основных параметров технологического процесса производства лекарственных средств - методами синтеза органических соединений различных классов - основными экспериментальными навыками по	Коллоквиум №3 Итоговое тестирование

	выделению и идентификации органических соединений	
Раздел 6. Нейрофармакологические препараты	Знает: - основы классификации лекарственных средств - технологию производства ряда лекарственных средств - свойства соединений, используемых в производстве лекарственных средств Умеет: - осуществлять процесс получения лекарственных средств в соответствии с регламентом - определить связь структуры – биологической активности - решать задачи по синтезу лекарственного вещества Владеет: - средствами для измерения основных параметров технологического процесса производства лекарственных средств - методами синтеза органических соединений различных классов - основными экспериментальными навыками по выделению и идентификации органических соединений	Итоговое тестирование

Приложение 1

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины

Химия и технология лекарственных веществ

1. Общая трудоемкость: 2 з.е. / 72 ак. час. Форма промежуточного контроля: зачет.
Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
Дисциплина реализуется в рамках дисциплин по выбору Комплексного модуля по выбору «Химическая технология органических веществ». Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: органическая химия; основы биохимии и биотехнологии.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является ознакомление обучающихся с основными классами и способами получения лекарственных веществ.

Задачи изучения дисциплины:

- получение знаний о химических свойствах различных классов лекарственных веществ;
- получение знаний о механизме действия лекарственных веществ;
- получение знаний о технологически приемлемых методах получения биологически активных соединений и условиях проведения процессов.

4. Содержание дисциплины

Модуль 1. Введение
Модуль 2. Противомикробные средства
Модуль 3. Антибиотики
Модуль 4. Противотуберкулезные средства
Модуль 5. Противоопухолевые препараты
Модуль 6. Нейрофармакологические препараты

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:

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
Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности				

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	**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 использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации выпускаемой продукции, применять элементы экологического анализа в практической работе.	Профстандарт 26.020 Специалист по технологии производства наноструктурированных лекарственных средств
Управление технологическими процессами промышленного производства	Оборудование, технологические процессы и промышленные системы получения веществ, материалов. Методы и средства диагностики и контроля технического состояния технологического оборудования	**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	**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.	Профстандарт 26.020 Специалист по технологии производства наноструктурированных лекарственных средств

Осуществление научно-исследовательской деятельности по решению прикладных задач химической технологии	Химические вещества, материалы, химические процессы и явления, источники профессиональной информации, аналитическое исследовательское оборудование	**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.	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 № 121 н, Обобщенная трудовая функция. А. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы. А/02.5. Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов

В результате сформированности компетенций студент должен

Знать:
- основы классификации лекарственных средств
- технологию производства ряда лекарственных средств
- свойства соединений, используемых в производстве лекарственных средств

Уметь:
- осуществлять процесс получения лекарственных средств в соответствии с регламентом
- определить связь структуры – биологической активности
- решать задачи по синтезу лекарственного вещества

Владеть:
- средствами для измерения основных параметров технологического процесса производства лекарственных средств
- методами синтеза органических соединений различных классов
- основными экспериментальными навыками по выделению и идентификации органических соединений

6. Виды учебной работы и их объем

Семестр 8

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки	
	з.е.	**акад. ч.**	**з.е.**	**акад. ч.**
Общая трудоемкость дисциплины	2	72		
Контактная работа - аудиторные занятия:	0,84	30,2		
Лекции	0,44	16	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,39	14	0,39	14
Самостоятельная работа	1,16	41,8		
В том числе:				
Реферат		22		
Другие виды самостоятельной работы				
Подготовка к контрольным пунктам		19,8		
Форма контроля:	Зачет			
Контактная работа - промежуточная аттестация		0,2		

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 и технология поверхностно-активных веществ»

Направление подготовки: 18.03.01 «Химическая технология»

Направленность (профиль): Органический профиль

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очная

Новомосковск - 2025

Разработчик:

Доцент кафедры «Химическая технология органических веществ и полимерных материалов» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева
к.х.н., доцент _____ Балашова Р.В.

Аннотация рабочей программы дисциплины приведена в приложении 1.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

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 05.04.2017 г N 301;

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»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) 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 Фундаментальная химия НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 2 семестров.

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 ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области синтеза и технологии получения поверхностно-активных веществ (ПАВ).

Задачи дисциплины:

- ознакомление с понятием ПАВ и методами их получения;
- изучение физико-химических основ процессов лежащих в основе получения ПАВ;
- ознакомление с компоновкой технологических схем в производстве ПАВ.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина входит в Комплексный модуль по выбору «Химическая технология органических веществ».Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Органическая химия, Общая химическая технология, Процессы и аппараты химической технологии, Коллоидная химия, Химические ректоры, Материаловедение и защита от коррозии, Теория химико-технологических процессов, Химия и технология органических веществ**.**

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ДОСТИЖЕНИЕ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Изучение дисциплины «Химия и технология ПАВ» направлено на формирование следующих компетенций:

– профессиональные компетенции (ПК)

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции (ПК)	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Обеспечение и контроль работы технологических и объектов и структурных подразделений	Оборудование, технологические процессы и промышленные системы получения веществ, материалов. Методы и средства диагностики и контроля технического состояния технологического оборудования	**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.	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. ПС: 19.002 Анализ опыта профессиональной

Управление технологическими процессами промышленного производства	Оборудование, технологические процессы и промышленные системы получения веществ, материалов. Методы и средства диагностики и контроля технического состояния технологического оборудования	**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-2.2** 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-2.3** Способен выявлять и устранять отклонения от регламентных параметров технологического процесса.	ПС: 19.002 Анализ опыта профессиональной деятельности

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- технологический процесс получения ПАВ в соответствии с регламентом;
- технические средства для измерения основных параметров технологического процесса получения ПАВ, свойств сырья и продукции.
- технологии получения ПАВ с учетом экологических последствий их применения;
- конкретные технические решения при разработке технологических процессов получения ПАВ;
- возможные отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса получения ПАВ.
- возможные отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса получения ПАВ.

Уметь

- осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса получения ПАВ;
- обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке технологических процессов получения ПАВ;
- выбирать технические средства и технологии получения ПАВ с учетом экологических последствий их применения;
- выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса получения ПАВ.
- выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса получения ПАВ.

Владеть

- знаниями для осуществления технологического процесса получения ПАВ в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса получения ПАВ;
- знаниями для принятия конкретного технического решения при разработке технологических процессов получения ПАВ;
- выбирать технические средства и технологии получения ПАВ с учетом экологических последствий их применения;
- навыками выявления и устранения отклонений от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса получения ПАВ.
- навыками выявления и устранения отклонений от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса получения ПАВ.

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры ак. час
		7
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	*30,2*	*30,2*
Контактная работа, в том числе:	-	-
Лекции	*16*	*16*
Практические занятия (ПЗ)	*14*	*14*
Контактная работа (текущая аттестация -**зачет**)	*0,2*	*0,2*
Самостоятельная работа (всего)	*41,8*	*41,8*
В том числе:	-	-
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)	*2*	*2*
Подготовка к практическим занятиям	*10*	*10*
Проработка лекционного материала	*9,8*	*9,8*
Другие виды самостоятельной работы		
Подготовка к контрольным пунктам	*10*	*10*
Общая трудоемкость час	**72**	**72**
з.е.	**2**	**2**

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

		ак. часов						
№ п/п	**Раздел дисциплины**	**Всего**	**в т.ч. в форме практ. подг.**	**Лекции**	**в т.ч. в форме практ. подг.**	**Прак. зан.**	**в т.ч. в форме практ. подг.**	**Сам. работа**
1.	**Раздел 1.** Предмет и задачи дисциплины	7	3	1	1	2	2	4
2.	**Раздел 2.** Амфолитные ПАВ наномасштабах	9	4	2	2	2	2	5
3.	**Раздел 3** Катионные ПАВ	13	5	3	3	2	2	8
4.	**Раздел 4.** Неионогенные ПАВ	16,8	8	4	4	4	4	8,8
5.	**Раздел 5.** Анионактивные ПАВ наносистем	26	10	6	6	4	4	16
6.	*В том числе текущий контроль*	0,2	0,2					
	ИТОГО	72	30,2	16	16	14	14	8

6.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Предмет и задачи дисциплины	Задачи дисциплины «Химия и технология ПАВ». Понятие «поверхностно-активное вещество». Классификация ПАВ с заранее заданными свойствами. Основные ПАВ, применяемые в производстве синтетических моющих средств, в качестве эмульгаторов, смачивателей, солюбилизаторов. Исходные вещества, применяемые в производстве ПАВ.
2.	Амфолитные ПАВ	Алкиламинокарбоновые кислоты. Алкилбетоины. Алкилимидазолины. Анионно ориентированные амфолитные ПАВ. Свойства, применение, методы получения.
3.	Катионактивные ПАВ	Синтез аминов из хлорпроизводных. Получение додецилтриметиламмонийиодида. Получение додецилдиметилбензиламмонийхлорида. Физико-химические основы процесса. Термодинамика, катализаторы, механизм и кинетика реакции N-алкилирования. Параметры процесса. Требования к исходному сырью. Технология процесса. Реакционные узлы для осуществления синтеза аминов из хлорпроизводных.
4	Неионогенные ПАВ	Оксиэтилированные спирты. Оксиэтилированные алкилфенолы. Свойства, применение,

		методы получения. Физико-химические основы процесса. Термодинамика, катализаторы, механизм и кинетика реакции оксиэтилирования. Параметры процесса. Требования к исходному сырью. Реакционные узлы для процессов оксиалкилирования. Технологическая схема получения этиленгликоля.
5	Анионоактивные ПАВ.	Соли сульфоэфиров первичных спиртов (первичные алкилсульфаты). Свойства, применение, методы получения. Сульфатирование моногидратом серной кислоты. Сульфатирование хлорсульфоновой кислоты. Сульфатирование комплексом триоксида серы с диоксаном. Сульфатирование сульфаминовой кислотой. физико-химические основы процесса. Термодинамика, механизм и кинетика реакции. Параметры процесса. Технология сульфатирования. Технологическая схема получения моющего средства на основе алкилсульфата. Реакционные узлы для процессов сульфатирования и сульфирования. Соли сульфоэфиров вторичных спиртов (вторичные алкилсульфаты). Свойства, применение, методы получения. Физико-химические основы процесса. Получение вторичных алкилсульфатов. Превращение натриевых солей сульфоэфиров в триэтаноламиновые. Технология процесса. Реакционные узлы для осуществления процесса. Алкиларилсульфонаты (сульфонолы). Процессы сульфирования. Физико-химические основы процесса. Термодинамика механизм и кинетика реакции. Параметры процесса. Требования к исходному сырью. Технология процесса. Реакционные узлы для сульфирования олеумом и в растворе жидкого сернистого ангидрида. Алкилсульфонаты. Сульфохлорирование и сульфоокисление парафинов. Физико-химические основы процессов. Термодинамика, механизм и кинетика реакций. Технология получения алкилсульфонатов. Технологическая схема производства алкилсульфонатов фотохимическим сульфохлорированием. Технология процессов сульфоокисления.

7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Разделы				
		1	2	3	4	5
	Знать:					
1	- технологический процесс получения ПАВ в соответствии с регламентом;	+	+	+	+	+
2	- технические средства для измерения основных параметров технологического процесса получения ПАВ, свойств сырья и продукции.	+	+	+	+	+
3	- технологии получения ПАВ с учетом экологических последствий их применения;	+	+	+	+	+
4	- конкретные технические решения при разработке технологических процессов получения ПАВ;	+	+	+	+	+
5	- возможные отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса получения ПАВ.	+	+	+	+	+
6	- возможные отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса получения ПАВ.	+	+	+	+	+
	Уметь:					
1	- осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса получения ПАВ;	+	+	+	+	+
2	- обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке технологических процессов получения ПАВ;	+	+	+	+	+
3	- выбирать технические средства и технологии получения ПАВ с учетом экологических последствий их применения;	+	+	+	+	+
4	- выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса получения ПАВ.	+	+	+	+	+
5	- выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса получения ПАВ.	+	+	+	+	+

	Владеть:					
1	- знаниями для осуществления технологического процесса получения ПАВ в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса получения ПАВ;	+	+	+	+	+
2	- знаниями для принятия конкретного технического решения при разработке технологических процессов получения ПАВ;	+	+	+	+	+
3	- выбирать технические средства и технологии получения ПАВ с учетом экологических последствий их применения;	+	+	+	+	+
4	- навыками выявления и устранения отклонений от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса получения ПАВ.	+	+	+	+	+
5	- навыками выявления и устранения отклонений от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса получения ПАВ.	+	+	+	+	+

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Разделы				
		1	2	3	4	5
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-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-2.2** 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-2.3** Способен выявлять и устранять отклонения от регламентных параметров технологического процесса.					

8. Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость час.	в т.ч. в форме практ. подг.
1	1	**Раздел 1.** Предмет и задачи дисциплины	1	1
2	2	**Раздел 2.** Амфолитные ПАВ наномасштабах	2	2
3	3	**Раздел 3** Катионные ПАВ	4	4
4	4	**Раздел 4.** Неионогенные ПАВ	3	3
5	5	**Раздел 5.** Анионактивные ПАВ наносистем	4	4
		Итого	14	14

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, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базахWeb of Science, Scopus, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- 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 сдаче экзамена (1 и 2 семестры) и лабораторного практикума (1 и 2 семестры) 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.

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, ролевых игр, тренингов, 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);

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

Лабораторные работы не предусмотрены

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 (раздел 5.8);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность расчета лабораторной 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 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 практических занятий

Цель практических занятий – углубление, расширение, детализация знаний, полученных на лекциях в обобщенной форме, содействие выработке умений использовать теоретический материал для решения практических задач в области изучаемой дисциплины и навыков, необходимых для формирования компетенций по дисциплине.

Следует организовывать практическое занятие так, чтобы студенты постоянно ощущали рост сложности выполняемых заданий, испытывали положительные эмоции от переживания собственного успеха в учении, были заняты напряженной творческой работой, поисками правильных и точных решений. Большое значение имеют индивидуальный подход и продуктивное педагогическое общение. Обучаемые должны получить возможность раскрыть и проявить свои способности, свой личностный потенциал. Поэтому при разработке заданий и плана занятий преподаватель должен учитывать уровень подготовки и интересы каждого студента группы, выступая в роли консультанта и не подавляя самостоятельности и инициативы студентов.

Управление группой должно обеспечивать: быстрый контакт со студентами, уверенное (но подтверждаемое высоким интеллектом и способностью ответить на любой вопрос) поведение в группе, разумное и справедливое взаимодействие со студентами.

Необходимо планировать и осуществлять на практических занятиях решение задач, базирующихся на узловых вопросах теоретического материала и непосредственно связанных с практическими задачами и изучаемой дисциплины и направления обучения студентов. Особое внимание необходимо обращать на задачи, которые будут иметь в дальнейшем широкое использование.

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 занятиям

Цель практических занятий – углубление, расширение, детализация знаний, полученных на лекциях в обобщенной форме, содействие выработке умений использовать теоретический материал для решения практических задач в области изучаемой дисциплины и навыков, необходимых для формирования компетенций по дисциплине.

Студентам следует:

- проводить предварительную подготовку к практическому занятию, просматривая конспекты лекций, рекомендованную литературу, Интернет-ресурсы;
- приносить с собой рекомендованную преподавателем к конкретному занятию литературу;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в ходе самостоятельной работы;
- соотносить теоретический материал с современным состоянием дел, так как в содержании предмета могут появиться изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;
- доводить каждое задание до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций);
- в случае затруднений обращаться к преподавателю;
- в ходе устного опроса не отвлекаться, давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов.

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 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.

12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
1.Лебедев Н.Н. Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза, 4-е изд. - М.: Альянс, 2013. – 589 с.	Библиотека НИРХТУ	да
2. Холмберг К.,Йёнсон Б., Кронберг Б., Линдман Б. Поверхностно-активные вещества и полимеры в водных растворах.-М.:БИНОМ,Лаборатория знаний,2007.-386с.	Библиотека НИРХТУ	да

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
1. Фролов Ю.Г. Курс коллоидной химии. Поверхностные явления и дисперсные системы. Учебник для вузов. Изд.4-е стереотипное, испр.- М.: ИД «Альянс», 2009. 463 с.	Библиотека НИ РХТУ	да
2. Щукин Е.Д., Перцов А.В., Амелина Е.А. Коллоидная химия. Учебник для вузов. Изд.5-е испр..- М.: Высшая	Библиотека НИ РХТУ	да

школа, 2007. 444		
3. Практикум и задачник по коллоидной химии. Учебное пособие для вузов./ под ред. Назарова В.В., Гродского А.С. - М.: ИКЦ «Академкнига», 2007. 372 с.	Библиотека НИ РХТУ	да
4. Бухштаб З.И., Мельник А.П., Ковалев В.М. Технология синтетических моющих средств: Учебное пособие для вузов. - М.: Легпромбытиздат, 1988 - 320 с.	Библиотека НИ РХТУ	да
5.Родионова Р.В. Химия и технология ПАВ. Раздаточный материал.-Новомосковск,2010.-21 с. http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=640	Система поддержки учебных курсов «Moodle	
6. Родионова Р.В. Химия и технология поверхностно-активных веществ. Методические указания и контрольные задания для студентов – заочников специальности 25.01. - НИ РХТУ им. Д.И.Менделеева, 2000 – 47 с. http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=640	Система поддержки учебных курсов «Moodle	

12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Иллюстративный материал к лекциям

Презентации к лекциям

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

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

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

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 20.06.2022).

2. Библиотека НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Режим доступа: http://www.nirhtu.ru/administration/library/elibrary.html. (дата обращения: 20.06.2025).

3. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://docs.cntd.ru/(дата обращения: 20.06.2025).

4. Физика, химия, математика студентам и школьникам Образовательный проект А.Н. Варгина http://www.ph4s.ru/book_him_polimer.html (дата обращения 26.06.2025)

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения практики:

- **Электронно-библиотечная система «Лань»**

Договор № 33.03-Р-2.7-9193/2025 от 18.07.2025 г.

Доступ только для зарегистрированных пользователей.

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

компьютерные презентации интерактивных лекций

банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины;

банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины.

- информационно-методические материалы: учебные и методические пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса;

- электронные образовательные ресурсы: учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде.

Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов к разделам лекционного курса.

13 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Ноутбук hp 4,2 ГГц, с оперативной памятью 8 Мбайт, жестким диском 1 Тбайт 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, экран.

13.2. Программное обеспечение

1. Операционная система (MS Windows, MS Access, MS Visual Studio, MS Office 365A1, действует бессрочная лицензия по подписке Azure Dev Tools for Teaching (бывш. Microsoft Imagine Premium) ИД пользователя: 000340011208DF77, идентификатор подписки: a936248f-3805-4c6a-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914, ИД учетной записи: Novomoskovsk Institute (branch) of the Federal state budgetary educational institution of higher education “Dmitry Mendeleev University of Chemical Technology of Russia”.
2. Табличный процессор (LibreOffice Calc) распространяется под лицензией LGPLv3
3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
4. Архиватор Zip (public domain)
5. Adobe Acrobat Reader - ПО Acrobat Reader DC и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html)
6. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

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.

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 и аудитория для проведения практических занятий, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 460 (корпус 5) г. Новомосковск , ул..Дружбы, д. 8б.	Комплекты учебной мебели (столы, стулья, меловая доска), учебно-наглядные пособия (периодическая система Д.И. Менделеева) Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 386)	Приспособлено*
Аудитория для самостоятельной работы студентов 390 и учебный класс 386 (корпус 5) г. Новомосковск , ул..Дружбы, д. 8б.	6 ПК, объединенных в локальную сеть с необходимым программным обеспечением и доступом к сети Интернет, ЭБС и системе управления учебным процессом Moodle , 2 принтера, сканер, ксерокс, комплект презентационного оборудования) для выполнения индивидуальных заданий и тестирования	Приспособлено*

* Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья есть возможность проводить лекционные занятия и занятия семинарского типа 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

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	**Основные показатели оценки**	**Формы и методы контроля и оценки**
Раздел 1. Предмет и задачи дисциплины	*Знает* - понятие «поверхностно-активное вещество». - классификацию ПАВ с заранее заданными свойствами. -основные ПАВ, применяемые в производстве синтетических моющих средств, в качестве эмульгаторов, смачивателей, солюбилизаторов. -исходные вещества, применяемые в производстве ПАВ. *Умеет* - применять понятие «поверхностно-активное вещество», их классификацию и характеристику; - использовать методы получения основных ПАВ, применяемые в производстве синтетических моющих средств, в качестве эмульгаторов, смачивателей, солюбилизаторов; - использовать исходные вещества, применяемые в производстве ПАВ.	Оценка за контрольную работу №1 Итоговое тестирование

	Владеет -понятием «поверхностно-активное вещество»", их классификацией и характеристикой; - методами получения основных ПАВ, применяемые в производстве синтетических моющих средств, в качестве эмульгаторов, смачивателей, солюбилизаторов; -методами производства исходных веществ, применяемых в производстве ПАВ..	
Раздел 2. Амфолитные (амфотерные) ПАВ.	*Знает* -физико-химические основы процессов получения алкиламинокарбоновых кислот, алкилбетоинов, алкилимидазолинов;. -физико-химические основы процессов получения анионно-ориентированных амфолитных ПАВ. - методы получения алкиламинокарбоновых кислот, алкилбетоинов, алкилимидазолинов;. - факторы, влияющие на выход и селективность процессов. - особенности примекнения амфолитных ПАВ. *Умеет* - использовать физико-химические основы процессов получения алкиламинокарбоновых кислот, алкилбетоинов, алкилимидазолинов;. - использовать физико-химические основы процессов получения анионно-ориентированных амфолитных ПАВ. - использовать особенности примекнения амфолитных ПАВ. *Владеет* - знаниями по физико-химическим основам процессов получения алкиламинокарбоновых кислот, алкилбетоинов, алкилимидазолинов; - знаниями по физико-химическим основам процессов получения анионно-ориентированных амфолитных ПАВ. - факторами, влияющими на выход и селективность процесса получения амфолитных ПАВ.	Оценка за контрольную работу №1 Итоговое тестирование
Раздел 3. Катионактивные ПАВ	*Знает* - технологический процесс получения катионактивных ПАВ в соответствии с регламентом; - технические средства для измерения основных параметров технологического процесса получения катионактивных ПАВ, свойств сырья и продукции. - технологии получения катионактивных ПАВ с учетом экологических последствий их применения; - возможные отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса получения катионактивных ПАВ. *Умеет* - осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса получения катионактивных ПАВ; - обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке технологических процессов получения катионактивных ПАВ; - выбирать технические средства и технологии получения катионактивных ПАВ с учетом экологических последствий их применения; - выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса получения катионактивных ПАВ. *Владеет* - знаниями для осуществления технологического процесса получения ПАВ в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса получения катионактивных ПАВ; - знаниями для принятия конкретного технического решения при разработке технологических процессов получения катионактивных ПАВ; - выбирать технические средства и технологии получения катионактивных ПАВ с учетом экологических последствий их применения; - навыками выявления и устранения отклонений от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса получения катионактивных ПАВ.	Оценка за контрольную работу №1 Итоговое тестирование
Раздел 4 Неионогенные ПАВ	*Знает* - технологический процесс получения неионогенных ПАВ в соответствии с регламентом; - технические средства для измерения основных параметров технологического процесса получения неионогенных ПАВ, свойств сырья и продукции. - технологии получения неионогенных ПАВ с учетом экологических последствий их применения; - возможные отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса получения неионогенных ПАВ. *Умеет* - осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса получения неионогенных ПАВ; - обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке технологических процессов получения неионогенных ПАВ; - выбирать технические средства и технологии получения катионактивных ПАВ с учетом экологических последствий их применения; - выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса получения неионогенных ПАВ. *Владеет* - знаниями для осуществления технологического процесса получения ПАВ в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса получения неионогенных ПАВ;	Оценка за контрольную работу №2 Итоговое тестирование

	- знаниями для принятия конкретного технического решения при разработке технологических процессов получения неионогенных ПАВ; - выбирать технические средства и технологии получения неионогенных ПАВ с учетом экологических последствий их применения; - навыками выявления и устранения отклонений от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса получения неионогенных ПАВ.	
Раздел % Анионактивные ПАВ	*Знает* - технологический процесс получения анионактивных ПАВ в соответствии с регламентом; - технические средства для измерения основных параметров технологического процесса получения анионактивных ПАВ, свойств сырья и продукции. - технологии получения анионактивных ПАВ с учетом экологических последствий их применения; - возможные отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса получения анионактивных ПАВ. *Умеет* - осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса получения анионактивных ПАВ; - обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке технологических процессов получения анионактивных ПАВ; - выбирать технические средства и технологии получения катионактивных ПАВ с учетом экологических последствий их применения; - выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса получения анионактивных ПАВ. *Владеет* - знаниями для осуществления технологического процесса получения ПАВ в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса получения анионактивных ПАВ; - знаниями для принятия конкретного технического решения при разработке технологических процессов получения анионактивных ПАВ; - выбирать технические средства и технологии получения анионактивных ПАВ с учетом экологических последствий их применения; - навыками выявления и устранения отклонений от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса получения анионактивных ПАВ.	Оценка за контрольную работу №2 Итоговое тестирование

Аннотация
рабочей программы дисциплины
Химия и технология поверхностно-активных веществ

1. Общая трудоемкость: 2 з.е. / 72 ак. час.

Дневное отделение: Контактная работа 30,2 час. из них: лекционные 16ч., практические занятия 14ч.. Самостоятельная работа студента 41,8 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 4 курсе в 7семестре.

Заочное отделение: Контактная работа 10,2 час. из них: лекционные 2ч., практические занятия 4ч.,контроль -4ч.. Самостоятельная работа студента 62 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 5 курсе в 9семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина входит в Комплексный модуль по выбору «Химическая технология органических веществ». Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Органическая химия, Коллоидная химия**,** Теория химико-технологических процессов, Химия и технология органических веществ**.**

3. Цель изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области синтеза и технологии получения поверхностно-активных веществ (ПАВ).

Задачи дисциплины:

- ознакомление с понятием ПАВ и методами их получения;
- изучение физико-химических основ процессов лежащих в основе получения ПАВ;
- ознакомление с компоновкой технологических схем в производстве ПАВ.

4. Содержание дисциплины

Модуль 1. Предмет и задачи дисциплины.
Модуль 2. Амфолитные ПАВ.
Модуль 3. Катионактивные ПАВ
Модуль 4. Неионогенные ПАВ
Модуль 5. Анионоактивные ПАВ.

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

Изучение дисциплины «Химия и технология ПАВ» направлено на формирование следующих компетенций:
– профессиональные компетенции (ПК)

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции (ПК)	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
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	**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.	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. ПС: 19.002 Анализ опыта профессиональной деятельности

Управление технологическими процессами промышленного производства	Оборудование, технологические процессы и промышленные системы получения веществ, материалов. Методы и средства диагностики и контроля технического состояния технологического оборудования	**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-2.2** 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-2.3** Способен выявлять и устранять отклонения от регламентных параметров технологического процесса.	

6. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры ак. час
		7
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	*30,2*	*30,2*
Контактная работа, в том числе:	-	-
Лекции	*16*	*16*
Практические занятия (ПЗ)	*14*	*14*
Контактная работа (текущая аттестация -**зачет**)	*0,2*	*0,2*
Самостоятельная работа (всего)	*41,8*	*41,8*
В том числе:	-	-
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)	*2*	*2*
Подготовка к практическим занятиям	*10*	*10*
Проработка лекционного материала	*9,8*	*9,8*
Другие виды самостоятельной работы		
Подготовка к контрольным пунктам	*10*	*10*
Общая трудоемкость час	**72**	**72**
з.е.	**2**	**2**

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

Итоговая государственная аттестация

Направление подготовки: 18.03.01 «Химическая технология»

Направленность (профиль): Органический профиль

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очная, заочная

Новомосковск - 2025

Разработчик:

Доцент кафедры «Химическая технология органических веществ и полимерных материалов» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева
к.х.н., доцент _____ Балашова Р.В.

Аннотация рабочей программы дисциплины приведена в приложении 1.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

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 05.04.2017 г N 301;

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»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) 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 Фундаментальная химия НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 2 семестров.

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.

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1. Целью государственной итоговой аттестации (ГИА) является установление уровня подготовленности обучающегося в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт), осваивающего образовательную программу бакалавриата, (далее – обучающийся), к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

Итоговая государственная аттестация включает защиту выпускной квалификационной работы. 2. Требования к содержанию, объему и структуре выпускной квалификационной работы определяются Институтом на основании действующего Положения об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений, утвержденного федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере образования, а также ФГОС ВО в части требований к результатам освоения ООП бакалавриата.

Выпускная квалификационная работа в соответствии с ООП бакалавриата выполняется в период прохождения предквалификационной практики и подготовки квалификационной работы и представляет собой самостоятельную и логически завершенную выпускную квалификационную работу, связанную с решением задач того вида (видов) деятельности, к которым готовится бакалавр (производственно-технологической, организационно-управленческой, научно-исследовательской, проектной).

Примерная тематика выпускных квалификационных работ должна быть направлена на решение профессиональных задач:

1.Предпроектная разработка производства суспензионного поливинилхлорида

2. Предпроектная разработка производства суспензионного полистирола.

3. Исследование сорбционной способности гуминовых кислот, выделенных из породоугольных отвальных масс Подмосковного бассейна.

4. Предпроектная разработка производства метанола.

5. Исследование в области синтеза производных 2-оксиндола.

6. Предпроектная разработка производства щавелевой кислоты.

7. Синтез 2-оксиндола и его производных.

8. Гуминовые кислоты и оценка их сорбционной способности.

9. Влияние растворителей в условиях межфазного катализа в присутствии твердых оснований.

10. Использование дициклогексилкарбодиимида как конденсирующего средства в реакциях с алифатическими карбоновыми кислотами и салициловой кислотой.

11. Использование дициклогексилкарбодиимида как конденсирующего средства в реакциях с ароматическими карбоновыми кислотами.

12. Исследование химического состава гуминовых веществ, выделенных из бурого угля разреза «Львовский» Подмосковного бассейна.

13. Синтез производных 2-метилиндолил-3-уксусной кислоты.

14. Явление синергизма в синтезе дибромциклопропанов в условиях межфазного катализа.

15. Влияние добавок различного характера в синтезе геминальных дибромциклопропанов.

16. Сорбция ионов тяжелых металлов природными шунгитами.

17. Синтез ацетонового производного 1-О-(индолил-3-ацетил)-глицерина.

18. Предпроектная разработка производства вспенивающегося полистирола.

19. Предпроектная разработка производства олигоэфиракрилатов марки ТГМ-3.

20. Предпроектная разработка производства стирола.

При выполнении выпускной квалификационной работы, обучающиеся должны показать свою способность и умение, опираясь на полученные углубленные знания, умения и сформированные общекультурные и профессиональные компетенции, самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения.

Выпускник должен обладать следующими компетенциями :

УК-1- Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

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-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде.

УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах).

УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.

УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.

УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.

УК-9. Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах.

УК-10. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности .

УК-11. Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности

ОПК-1. 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.

ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности.

ОПК-3. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии

ОПК-4. 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.

ОПК-5. Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные.

ОПК-6. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

ПК-1. Способен подбирать, настраивать, обслуживать, готовить к ремонту, эксплуатировать, устранять отклонения от регламентных режимов работы основное технологическое оборудование с учетом требований технической документации.

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-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-4. Готов применять цифровые информационные технологии для решения технологических задач в профессиональной области.

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.

4. Итоговые аттестационные испытания, входящие в перечень испытаний ГИА, не могут быть заменены оценкой на основании итогов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студента.

5. К государственным аттестационным испытаниям, входящим в состав ГИА, допускается лицо, завершившее теоретическое и практическое обучение по основной образовательной программе по направлению бакалавриата 18.03.01 «Химическая технология» направленности (профиль) «Химическая технология органических веществ»

6. Выпускнику, успешно прошедшему все установленные виды государственных аттестационных испытаний, входящих в ГИА в НИ РХТУ, присваивается квалификация (степень) «бакалавр» и выдается диплом государственного образца о высшем образовании.

1. ПРОГРАММА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ БАКАЛАВРА

1.1. Виды и задачи профессиональной деятельности выпускника

Объектами профессиональной деятельности выпускника Института по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» направленности (профилю) «Химическая технология органических веществ» являются:

1) химические вещества и материалы;
2) методы и приборы определения состава и свойства веществ и материалов;
3) оборудование, технологические процессы и промышленные системы получения веществ, материалов, изделий, а также системы управления ими и регулирования;
4) методы и средства оценки состояния окружающей среды и защиты ее от влияния промышленного производства, энергетики и транспорта.

Бакалавр должен быть готов к видам деятельности, которые выделяются в соответствии с его назначением и местом в системе предприятий основного органического и нефтехимического синтеза и научно-исследовательских институтов.

Цель выпускной квалификационной работы бакалавра (ВКРБ), выбор тематики, структура и виды определены «Положением о выпускной квалификационной работе бакалавра в Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева»

Сопутствующими задачами выпускной квалификационной работы являются:

- выявление недостатков знаний, умений и навыков, препятствующих адаптации высоко квалифицированного специалиста к профессиональной деятельности в области химической технологии органических веществ;

- определение квалификационного уровня высококвалифицированного специалиста в сфере химии и технологии основного и нефтехимического синтеза;

- создание основы для последующего роста квалификации бакалавра в выбранной им области приложения знаний, умений и навыков.

Для достижения поставленных задач бакалавр должен:

- определить сферу исследования деятельности предприятия в соответствии с собственными интересами и квалификацией;

- выбрать тему выпускной квалификационной работы;

- обосновать актуальность выбранной темы выпускной квалификационной работы, сформировать цель и задачи исследований, определить предмет и объект исследований;

- изучить и проанализировать теоретические и методологические положения, нормативно-техническую документацию, статистические (фактографические) материалы, справочную литературу и законодательные акты в соответствии с выбранной темой; определить целесообразность их использования в ходе проектирования;

- выявить и сформировать проблемы развития объекта исследований, его подразделений, определить причины их возникновения и факторы, способствующие и препятствующие их разрешению, дать прогноз возможного развития событий и учесть возможные риски;

- оценить целесообразность использования для достижения цели ВКРБ математических, статистических, логико-структурных и экспериментальных методов исследования;

- оформить результаты выпускной квалификационной работы в соответствии с действующими стандартами предприятия и требованиями нормоконтроля.

1.2. Квалификационные требования и характеристика выпускной квалификационной работы

Выпускник бакалавриата по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» и профилю «Химическая технология органических веществ» должен:

- знать:

как осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции;

как применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности;

как использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности;

как принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения;

как использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда, измерять и оценивать параметры производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, и вибрации, освещенности;

как налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств;

как проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта;

как осваивать и эксплуатировать вновь вводимого оборудования;

как анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования;

как проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа;

как выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса;

как 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;

как проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов;

как использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности;

как 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;

как изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования.

- уметь:

осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции;

применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности;

использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности;

принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения;

использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда, измерять и оценивать параметры производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, и вибрации, освещенности;

налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств;

проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта;

осваивать и эксплуатировать вновь вводимого оборудования;

анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования;

проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа;

выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса;

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;

проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов;

использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности;

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;

изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования.

- владеть:

- способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции;

готовностью применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности;

готовностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности;

способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения;

способностью использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда, измерять и оценивать параметры производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, и вибрации, освещенности;

способностью налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств;

способностью проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта;

готовностью к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования;

способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования;

способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа;

способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса;

-способностью 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;

- готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов;

- готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности;

- готовностью 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;

- готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования .

ВКРБ является заключительным этапом обучения бакалавров в высшем учебном заведении и направлена на систематизацию, закрепление и углубление знаний и эффективное применение знаний, умений, навыков по направлению подготовки и решение конкретных задач в сфере химической технологии органических веществ деятельности.

ВКРБ представляет собой или научно-исследовательскую работу, или предпроектную разработку, отвечающую требованиям ФГОС по конкретному направлению подготовки с учетом профиля ООП.

ВКРБ должна отвечать современным научным, научно-техническим требованиям, быть максимально приближенной к решению реальных задач и содержать элементы проектных разработок и поисковых исследований, ориентированных на достижение нового результата.

ВКРБ является результатом самостоятельной творческой работы студента. Качество ее выполнения позволяет дать дифференцированную оценку квалификации выпускника, способности выполнять свои будущие обязанности на предприятии. Если ВКРБ выполнена на высоком теоретическом и практическом уровне, она должна быть представлена руководству предприятия, на материалах которого проведены исследования, для принятия решения о возможности внедрения разработанных мероприятий.

1.3. Примерная тематика выпускных квалификационных работ

1. Предпроектная разработка производства суспензионного поливинилхлорида

В рамках этого направления изучаются действующие и разрабатываемые производства суспензионного поливинилхлорида, проводится сравнительный анализ существующих производств. На основании таких обследований выбирается оптимальный вариант производства суспензионного поливинилхлорида.

2._ Синтез 2-оксиндола и его производных.

В рамках этого направления изучаются способы получения производных 2-оксиндола, представляющих интерес для получения биологически активных соединений.

3. Исследование химического состава гуминовых веществ, выделенных из бурого угля разреза «Львовский» Подмосковного бассейна.

В рамках этого направления проводится исследование химического состава гуминовых веществ, выделенных из бурого угля разреза «Львовский» Подмосковного бассейна и изучается их биологическая активность различными способами.

1.4. Порядок выполнения и представления в государственную аттестационную комиссию выпускной квалификационной работы

Для подготовки выпускной ВКРБ студенту назначается руководитель и, при необходимости, консультанты по отдельным разделам.

Закрепление за обучающимся темы выпускной квалификационной работы, назначение руководителя и консультантов (при необходимости) осуществляется приказом директора Института до начала предквалификационной практики и подготовки ВКРБ

Заведующие кафедрами, где работают консультанты, до начала выполнения выпускных квалификационных работ разрабатывают расписание консультаций на весь период выполнения работ и доводят его до сведения студентов.

Студент может предложить свою тему ВКРБ по профилю подготовки в рамках направления, обосновав целесообразность ее выполнения в личном письменном заявлении на имя заведующего профилирующей кафедрой до начала предквалификационной практики.

В случае необходимости изменения или уточнения темы или руководителя ВКРБ декан факультета на основании представления кафедры вносит проект с предлагаемыми изменениями, но не позднее, чем за месяц до защиты выпускной квалификационной работы.

Консультанты по специальным разделам ВКРБ также должны подтвердить их готовность или дать свои замечания.

Успешное выполнение выпускной ВКРБ во многом зависит от четкого соблюдения установленных сроков и последовательности выполнения отдельных этапов работы. При этом рекомендуется план выполнения выпускной квалификационной работы, который включает следующие мероприятия:

1) выбор темы выпускной квалификационной работы и ее утверждение на кафедре;

2) подбор литературы и представление ее списка руководителю ВКРБ от кафедры не позднее начала последнего семестра обучения;

3) написание и представление руководителю ВКРБ от кафедры введения и первой главы (литературный обзор) выпускной квалификационной работы;

4) доработка первой главы с учетом замечаний руководителя, написание и представление второй (эксперимент) и третьей (обсуждение результатов) главы выпускной квалификационной работы;

5) завершение всей выпускной квалификационной работы в первом варианте и представление ее руководителю ВКРБ от кафедры не позднее, чем за один месяц до ориентировочной даты защиты выпускной квалификационной работы;

6) оформление выпускной квалификационной работы в окончательном варианте и представление его руководителю ВКРБ в согласованные с ним сроки.

Законченная выпускная квалификационная работа подвергается нормоконтролю и предоставляется студентом на выпускающую кафедру не позднее, чем за 7 дней до установленного срока защиты. Выпускающая кафедра организует и проводит предварительную защиту в сроки, установленные графиком учебного процесса.

ВКРБ может быть допущена к защите на основе следующих документов:

1) наличия пояснительной записки к ВКРБ, подписанной автором, руководителем, консультантами, нормоконтролером, зав. кафедрой;

2) наличия доклада выпускника к защите выпускной квалификационной работы;

3) отзыва руководителя выпускной квалификационной работы. Форма отзыва руководителя приведена в приложении 3;

4) справки декана факультета о выполнении студентом учебного плана и оценках, полученных за весь период обучения.

1.5. Порядок защиты выпускной квалификационной работы

Защита выпускных квалификационных работ с участием не менее двух третей ее состава происходит на открытом (публичном) заседании ГЭК в следующей последовательности:

- председатель ГЭК объявляет фамилию, имя, отчество бакалавра-выпускника, зачитывает тему выпускной квалификационной работы;

- бакалавр-выпускник докладывает о результатах выпускной квалификационной работы.

- члены ГЭК поочерёдно задают выпускнику вопросы по теме ВКРБ;

- бакалавр-выпускник отвечает на заданные вопросы;

- секретарь ГЭК зачитывает отзыв научного руководителя на выпускную квалификационную работу.

Задача ГЭК – выявление качества профессиональной подготовки бакалавра-выпускника и принятие решения о присвоении ему квалификации (степени) - бакалавр.

После окончания защиты выпускных квалификационных работ, назначенных на текущий день, проводится закрытое заседание ГЭК при обязательном присутствии председателя комиссии или его заместителя с участием руководителей выпускных квалификационных работ. На основе открытого голосования посредством большинства голосов определяется оценка по каждой работе. При равенстве голосов членов ГЭК голос председателя является решающим.

Оценка выставляется с учетом теоретической и практической подготовки бакалавра-выпускника, качества выполнения, оформления и защиты работы. ГЭК отмечает новизну и актуальность темы работы, степень ее проработки, использования персонального компьютера, практическую значимость результатов работы. В протоколах отмечается, какие недостатки в теоретической и практической подготовке имеются у обучающегося.

Заседание ГЭК по каждой защите работы оформляется протоколом. В протокол вносятся все задаваемые вопросы, ответы, особое мнение и решение комиссии о выдаче студенту-выпускнику диплома. Протокол подписывается Председателем и членами ГЭК.

После заседания ГЭК и оформления протоколов бакалаврам-выпускникам объявляются результаты защиты работ. После защиты все работы с материалами и документами передаются в архив Института.

Студенту, не защитившему выпускную квалификационную работу в установленный срок по уважительной причине, подтвержденной документально, может быть продлен срок обучения до следующего периода работы ГЭК, но не более чем на один год. Для этого студент должен сдать в деканат факультета личное заявление с приложенными к нему документами, подтверждающими уважительность причины.

Выпускнику, успешно прошедшему ГИА, Диплом об окончании Института и приложение к нему (выписка из зачетной ведомости) выдаются Учебной частью Института после оформления всех требуемых (в установленном порядке) документов.

1.6. Критерии оценки соответствия уровня подготовки выпускника требованиям ФГОС ВО

Оценка результата защиты выпускной квалификационной работы производится на закрытом заседании ГЭК. За основу принимаются следующие критерии:

- актуальность темы;

- научно-практическое значение темы;

- качество выполнения работы;

- содержательность доклада и ответов на вопросы;

- наглядность представленных результатов проектирования в форме плакатов и слайдов.

Обобщенная оценка защиты выпускной квалификационной работы определяется с учетом отзыва научного руководителя и оценки рецензента.

Результаты защиты выпускной квалификационной работы оцениваются по четырех бальной системе:

- оценка «отлично» присваивается за глубокое раскрытие темы, качественное оформление работы, содержательность доклада и презентации;

- оценка «хорошо» присваивается при соответствии выше перечисленным критериям, но при наличии в содержании работы и ее оформлении небольших недочетов или недостатков в представлении результатов к защите;

- оценка «удовлетворительно» присваивается за неполное раскрытие темы, выводов и предложений, носящих общий характер, отсутствие наглядного представления работы и затруднения при ответах на вопросы;

- оценка «неудовлетворительно» присваивается за слабое и неполное раскрытие темы, несамостоятельность изложения материала, выводы и предложения, носящие общий характер, отсутствие наглядного представления работы и ответов на вопросы.

При определении итоговой оценки может использоваться бланк, представленный в приложении 2.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ЭКЗАМЕНАЦИОННАЯ КОМИССИЯ

Для проведения государственной (итоговой) аттестации в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева формируются государственные экзаменационные комиссии для защиты выпускной квалификационной работы и для проведения государственных экзаменов по каждому направлению подготовки бакалавров высшего профессионального образовании сроком на 1 календарный год.

Основными функциями государственной аттестационной комиссии являются:

- определение соответствия подготовки выпускника требованиям ФГОС;

- принятие решения о присвоении квалификации (степени) по результатам государственной итоговой аттестации и выдаче выпускнику документа государственного образца о соответствующем уровне образования;

- разработка на основании результатов работы государственной аттестационной комиссии рекомендаций, направленных на совершенствование подготовки обучающихся.

Председатель ГЭК организует и контролирует деятельность ГЭК по данному направлению подготовки бакалавров высшего образования, обеспечивает единство требований, предъявляемых к выпускникам.

Председателем ГЭК утверждается лицо, не работающее в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева из числа докторов наук, профессоров соответствующего профиля или ведущих специалистов – представителей работодателей соответствующей отрасли.

Председатели государственных аттестационных комиссий утверждаются приказом Министерства образования и науки Российской Федерации не позднее 25 декабря текущего года на следующий календарный год (с 1 января по 31 декабря).

ГЭК формируются из профессорско-преподавательского состава и научных работников Института, Университета а также лиц, приглашаемых из профильных сторонних организаций: специалистов предприятий, учреждений и организаций – представителей работодателей, ведущих преподавателей и научных работников других высших учебных заведений не позднее, чем за месяц до начала государственной аттестации.

Численный состав государственных аттестационных и государственных экзаменационных комиссий не может быть меньше 6 человек, из них не менее 4 должны быть представителями работодателей - ведущими специалистами в соответствующей области профессиональной деятельности. Состав государственной экзаменационной комиссии утверждаются приказом ректора.

На период проведения всех государственных аттестационных испытаний для обеспечения работы государственной экзаменационной комиссии директором Института назначаются секретари из числа профессорско-преподавательского состава, административных или научных работников высшего учебного заведения, которые не являются членами комиссии. Секретарь ведет протоколы заседаний государственной экзаменационной комиссии.

3. ПОРЯДОК АПЕЛЛЯЦИИ РЕЗУЛЬТАТОВ ИТОГОВЫХ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ИСПЫТАНИЙ

Студент имеет право на апелляцию только по вопросам, связанным с процедурой защиты ВКРБ. Апелляция подается в виде письменного заявления Председателю ГЭК не позднее следующего рабочего дня после прохождения защиты ВКРБ. Апелляция рассматривается в течение суток со дня её подачи на повторном заседании ГЭК по защите ВКРБ в присутствии зам. директора НИ РХТУ по учебной работе и студента, подавшего апелляцию. Решение ГЭК в расширенном составе по апелляции является окончательным. Повторная апелляция не принимается.

Студентам, не выполнившим или не защитившим выпускную квалификационную работу по уважительной причине (по медицинским показаниям или в других подтвержденных документально случаях) предоставляется возможность выполнить и защитить выпускную квалификационную работу без отчисления из НИ РХТУ. Дополнительные заседания ГЭК ВКРБ организуются в установленные директором НИ РХТУ сроки не позднее четырех месяцев после подачи заявления лицом, не проходившим ГИА по уважительной причине.

Лица, не прошедшие государственную итоговую аттестацию по неуважительной причине или получившие на государственной итоговой аттестации неудовлетворительные оценки, вправе пройти государственную итоговую аттестацию повторно не ранее чем три месяца и не позднее чем через пять лет после прохождения государственной итоговой аттестации впервые. В этом случае обучающийся отчисляется из НИ РХТУ и ему выдается справка об обучении по образцу, самостоятельно устанавливаемому НИ РХТУ.

Приложение 1

ОТЗЫВ
РУКОВОДИТЕЛЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Тема выпускной квалификационной работы
_____
_____
Автор (студент) _____
Факультет_____
Кафедра_____ Учебная группа_____
Направление подготовки _____ (код и наименование)
Профиль образовательной программы _____

Руководитель_____
(*ученое звание, уч. степень, Фамилия Имя Отчество, место работы, должность*)

Оценка сформированности компетенций выпускника в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки

Наименование компетенции и ее код	Соответствует	В основном соответствует	Не соответствует
способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции(ОК-1)			
способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции(ОК-2);			
способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-3);			
способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности (ОК-4)			
способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);			
способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);			
способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);			
способностью использовать методы и инструменты физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8);			
способностью использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций(ОК-9);			
способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1);			
- готовностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы(ОПК-2);			
готовностью использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире (ОПК-3);			
владением понимания сущности и значения информации в развитии современного информационного общества, осознания опасности и угрозы, возникающих в этом процессе, способностью соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты (ОПК-4);			
владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками			

работы с компьютером как средством управления информацией (ОПК-5);			
владением основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОПК-6)			
способностью подбирать, настраивать, обслуживать, готовить к ремонту, эксплуатировать, устранять отклонения от регламентных режимов работы основное технологическое оборудование с учетом требований технической документации. (ПК-1)			
готовностью применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей профессиональной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования (ПК-2)			
готовностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности (ПК-3)			
способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения.(ПК-4)			
способностью использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда, измерять и оценивать параметры производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, и вибрации, освещенности(ПК-5)			
способностью налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств (ПК-6)			
способностью проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта (ПК-7)			
готовностью к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования (ПК-8)			
способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования (ПК-9)			
способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа (ПК-10)			
способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса (ПК-11)			
способностью 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 (ПК-16);			
готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-17);			
готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18);			
готовностью 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 (ПК-19);			
готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-20).			

Отмеченные достоинства:

_____
_____

Отмеченные недостатки:

_____
_____

Заключение:

_____
_____
_____
_____

Руководитель _____

(подпись) (Фамилия И.О.)

«___»_____20___г.

Для руководителей, не работающих в НИ РХТУ, необходимо заверить подпись по месту основной работы

Приложение 2

Бланк для члена ГЭК

Тема выпускной квалификационной работы

_____

Автор (студент) _____

Показатели оценки выпускной квалификационной работы

	№	***Показатели***	***Оценка***			
			5	4	3	2
Профессио-нальные	1	Оригинальность и новизна полученных результатов, научных, конструкторских и технологических решений				
	2	Степень самостоятельного и творческого участия студента в работе				
	3	Корректность формулирования задачи исследования и разработки				
	4	Уровень и корректность использования в работе методов исследований, математического моделирования, инженерных расчетов				
Универсальные	5	Степень комплектности работы. Применение в ней знаний естественнонаучных, социально-экономических, общепрофессиональных и специальных дисциплин				
	6	Использование информационных ресурсов Internet				
	7	Использование современных пакетов компьютерных программ и технологий				
	8	Наличие публикаций, участие в н.-т. конференциях, награды за участие в конкурсах				
	9	Степень полноты обзора состояния вопроса				
	10	Ясность, четкость, последовательность и обоснованность изложения				
	11	Качество оформления пояснительной записки (общий уровень грамотности, стиль изложения, качество иллюстраций, соответствие требованиям стандарта к этим документам				
	12	Объем и качество выполнения графического материала, его соответствие тексту записки и стандартам				
		Итоговая оценка				

Отмеченные достоинства:

_____

_____

_____

Отмеченные недостатки:

_____

_____

_____

_____

*Приложение 3**

Министерство науки и высшего образования РФ
Новомосковский институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»
Факультет
Заочного и очно-заочного обучения
Кафедра
Химическая технология органических веществ и полимерных материалов
Направление подготовки
180301 - «Химическая технология»

Профиль подготовки
«Химическая технология органических веществ

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
По теме:
ТЕМА

Студента: Ф.И.О.

Зав. кафедрой _____

Руководитель _____

Нормоконтролёр _____

Студент _____

Новомосковск-2025

*Титульный лист оформляется в соответствии с СТП «Студенческие текстовые документы: общие требования к содержанию, оформлению и хранению / сост. А. А. Алексеев, В. И. Журавлев, Е. А. Коробко. - Новомосковск:, 2015. - 81 с.

*Приложение 4**

Министерство науки и высшего образования РФ
Новомосковский институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»
Факультет
Заочного и очно-заочного обучения
Кафедра
Химическая технология органических веществ и полимерных материалов
Направление подготовки
180301 - «Химическая технология»
Профиль подготовки
«Химическая технология органических веществ»

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой ХТОВиПМ_____К.С.Лебедев
«____»_____2025 г.

ЗАДАНИЕ № _ ___
на выпускную квалификационную работу

Студенту _____V курса_____группы_____
1. Тема выпускной квалификационной работы: "_____"
2. Утверждена приказом по институту: №_____от _____г.
3. Исходные данные к работе: материалы преддипломной практики, патентно-литературная проработка темы по РЖХ, материалы технической библиотеки_
4. Задание на специальную разработку разделов: введение, выбор метода производства винилхлорида и перспективах развития, описание технологической схемы, выбор основного аппарата, КИПиА, БЖД.
5. Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):
5.1. Технологическая схема производства с КИПиА _____- 1 лист
5.2. Чертеж реактора с деталировкой_____ - 1 лист
Доклад рекомендуется представить в виде презентации в компьютерной программе Power Point.
6. Рекомендуемая литература и материалы: _____

*Приложение 4**

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ВЫПОЛНЕНИЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ БАКАЛАВРА

N/N п/п	Наименование этапов дипломного проекта	Срок выполнения этапов	Отметка о выполнении
7.1.	Введение. Литературный обзор.		
7.2.	Выбор способа производства. Физико-химические основы процесса. Свойства сырья и продукта Подбор оборудования. Табли- ца норм технологического режима		
7.3.	Чертеж технологической схемы. Описание технологической схемы. КИПиА Безопасность жизнедеятельности		
7.4.	Чертеж основного аппарата с узлами и спецификациями Оформление выпускной квалификационной работы и подпись у руководителя		
7.5.			
7.6.			
7.7.			
7.8.			

Задание выдал руководитель_____ Ф.И.О.
Задание принял к исполнению (дата)_____
Студент_____Ф.И.О.

*Задание оформляется в соответствии с СТП «Студенческие текстовые документы: общие требования к содержанию, оформлению и хранению / сост. А. А. Алексеев, В. И. Журавлев, Е. А. Коробко. - Новомосковск:НИРХТУим.Д.И.Менделеева, 2015. - 81 с.

АННОТАЦИЯ
рабочей программы
Б3. ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ

1. . Общая трудоемкость: 6 з.е. / 216 ак. час.**:** Контактная работа - 0,67ч., Самостоятельная работа студента -215,33ч. Формы контроля: защита выпускной квалификационной работы (ВКР)

2. Место ГИА в структуре образовательной программы.
Государственная итоговая аттестация (ГИА) реализуется в рамках базовой части ООП **Б3.1(Д)**.

3. Цели и задачи государственной итоговой аттестации

Целью государственной итоговой аттестации (ГИА) является установление уровня подготовленности обучающегося в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт), осваивающего образовательную программу бакалавриата, (далее – обучающийся), к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

Цель выпускной квалификационной работы бакалавра (ВКРБ), выбор тематики, структура и виды определены «Положением о выпускной квалификационной работе бакалавра в Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева»

Задачами выпускной квалификационной работы являются:

- выявление недостатков знаний, умений и навыков, препятствующих адаптации высоко-квалифицированного специалиста к профессиональной деятельности в области химической технологии органических веществ;

- определение квалификационного уровня высококвалифицированного специалиста в сфере химии и технологии основного и нефтехимического синтеза;

- создание основы для последующего роста квалификации бакалавра в выбранной им области приложения знаний, умений и навыков.

4.Требования к выполнению квалификационной работы

При выполнении выпускной квалификационной работы, обучающиеся должны показать свою способность и умение, опираясь на полученные углубленные знания, умения и сформированные общекультурные и профессиональные компетенции, самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения.

Выпускник должен обладать следующими компетенциями:

УК-1- Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

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-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде.

УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах).

УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.

УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.

УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.

УК-9. Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах.

УК-10. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности .

УК-11. . Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности

ОПК-1. 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.

ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности.

ОПК-3. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии

ОПК-4. 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.

ОПК-5. Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные

ПК-1. Способен подбирать, настраивать, обслуживать, готовить к ремонту, эксплуатировать, устранять отклонения от регламентных режимов работы основное технологическое оборудование с учетом требований технической документации.

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 учетов экологических веществ

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-4. Готов применять цифровые информационные технологии для решения технологических задач в профессиональной области.

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.

5. Выпускник бакалавриата по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» и профилю «Химическая технология органических веществ» должен:

- знать:

как осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции;

как применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности;

как использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности;

как принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения;

как использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда, измерять и оценивать параметры производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, и вибрации, освещенности;

как налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств;

как проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта;

как осваивать и эксплуатировать вновь вводимого оборудования;

как анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования;

как проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа;

как выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса;

как 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;

как проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов;

как использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности;

как 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;

как изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования.

- уметь:

осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции;

применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности;

использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности;

принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения;

использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда, измерять и оценивать параметры производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, и вибрации, освещенности;

налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств;

проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта;

осваивать и эксплуатировать вновь вводимого оборудования;

анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования;

проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа;

выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса;

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;

проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов;

использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности;

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;

изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования.

- владеть:

- способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции;

готовностью применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности;

готовностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности;

способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения;

способностью использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда, измерять и оценивать параметры производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, и вибрации, освещенности;

способностью налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств;

способностью проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта;

готовностью к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования;

способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования;

способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа;

способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса;

-способностью 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;

- готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов;

- готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности;

- готовностью 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;

- готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования .

ВКРБ является результатом самостоятельной творческой работы студента.

Итог квалификационной работы в 8 семестре – защита квалификационной работы.

Разработчик:

НИ РХТУ, к.х.н., доц., доц. кафедры «ХТОВиПМ» _____ /Балашова Р.В. /
(место работы)

Зав.кафедрой «ХТОВиПМ», д.х.н., профессор _____ /Лебедев К.С./

(подпись)

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: 13:07:2025 19:09:52