

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»



УТВЕРЖДАЮ

Директор Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 1 » 09 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.28 Теплопередача и теплотехника

Направление подготовки: 15.03.02 Технологические машины и оборудование

(Код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль): Машины и аппараты химических производств
(Наименование профиля подготовки)

Дневная форма обучения

Квалификация: бакалавр

Новомосковск - 2023

Разработчик:

Доцент кафедры «Оборудование химических производств» Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева,

к. т. н., доцент



Лобанов Н.Ф.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Оборудование химических производств»

Протокол № 1а от 01 сентября 2023 г.

И.о.зав. кафедрой: к.т.н., доцент



Бегова А.В.

Эксперт: начальник отдела развития НАК «Азот»



Орабио А.А.

« 1 » 09 2023 г

И.о.заведующего кафедрой «Оборудование химических производств» Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева,

к.т.н., доцент

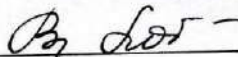


Бегова А.В.

« 1 » 09 2023 г

Рабочая программа согласована с деканом Энерго-механического факультета

Декан факультета: д.т.н., доцент



Логачёва В.М.

« 1 » 09 2023 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета Заочного и очно-заочного обучения

Декан факультета: к. т. н., доцент

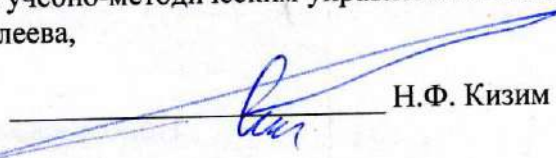


Стекольников А. Ю.

« 1 » 09 2023 г

Рабочая программа согласована с учебно-методическим управлением Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева,

Руководитель, д.х.н., профессор



Н.Ф. Кизим

« 1 » 09 2023 г

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);

«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 N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 г. N 144 (Зарегистрировано в Минюсте России 22.03.2018 г. N 50467 (далее – стандарт);

Нормативно-методические документы Минобрнауки России;

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

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

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

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является обеспечение подготовки студентов в области инженерных основ разработки теплотехники.

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

- способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой на соответствие технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ОПК-1);

- способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов при подготовке производства новой продукции, проверять качество монтажа при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий (ПК-1);

- умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования (ПК-3);

- умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий (ПК-6)

Задачи преподавания дисциплины:

- освоение основ теплопередачи применительно к основным процессам преобразования тепловой энергии,

- получение теоретических знаний и практических навыков по расчёту параметров теплопередачи через стенку,

- освоение приёмов проектировочного и проверочного расчёта рекуперативных теплообменников,

- использование научных принципов при конструировании и оптимизации энерготехнологических схем типовых объектов теплоснабжения,

- освоение методики расчёта теплоизоляции наружных ограждений аппаратов и трубопроводов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина основной части профессионального блока (Б.1.О..27) дисциплин и относится к профилю «Машины и аппараты химических производств».

Дисциплина базируется на курсах естественнонаучных и профессиональных дисциплин: Физика, Общая химическая технология, Процессы и аппараты химических производств, и является основой для следующих дисциплин: Энерго- и ресурсосберегающая техника и технология, Машины и аппараты химических производств, Моделирование энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ООП

1. Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ООП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	- способностью к приобретению с большой степенью самостоя-	Знать: - методики обработки и обобщению массивов ста-

	тельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий	статистических данных по теплообмену Уметь: - использовать информационные технологии для получения данных по конструкциям теплообменников Владеть: -навыками статистических и вероятностных расчетов при составлении технической документации
ПК-1	- способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой на соответствие технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	Знать: - состав и обязательное содержание эскизных, технических и рабочих проектов Уметь: - самостоятельно выбирать целесообразную схему и тип теплообменного аппарата Владеть: - навыками выбора материалов и технологий изготовления применительно к конструированию теплообменников
ПК-3	- способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов при подготовке производства новой продукции, проверять качество монтажа при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий	Знать: - современные процессы и тенденции развития технологий изготовления элементов теплообменных устройств Уметь: - осваивать новые технологии подготовки производства и монтажа теплообменных конструкций Владеть: -навыками составления и оформлению актов испытаний и сдачи в эксплуатацию теплообменников
ПК-6	- умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий	Знать: - методики неразрушающего контроля при изготовлении элементов теплопередающих конструкций Уметь: - контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий. Владеть: - навыками контроля качества сварных швов при изготовлении теплообменников

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 72 ак. час. или 2 зачетных единиц (з.е).

Вид учебной работы	Всего ак. час.	Семестры ак. час
		7
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	44,4	44,4
В том числе:	-	-
Лекции	26	26
Практические занятия (ПЗ)	18,4	18,4
Семинары (С)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)		
Самостоятельная работа (всего)	27,6	27,6
В том числе:		
Курсовой проект (работа) (КП)	-	-
Расчетно-графические работы (РГЗ)	-	-

Реферат		
Другие виды самостоятельной работы		
Внеаудиторные практические задания	18	18
Подготовка к контрольным пунктам	6	6
Вид аттестации (зачёт с оценкой)	3,6	3,6
Общая трудоемкость ак. час. з. е.	72	72
	2	2

.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ ра-здела	Наименование раздела дисциплины	Лек-ции час.	Практ. занятия час.	Лаб. занятия час.	Семи-нар-ские, час.	СРС час.	Всего час.	Код формируе-мой компетен-ции
1.	Введение.. Движущая сила теплообмена. Составление тепловых балансов.	2	2	-		2	6	ОПК-1,ПК-1
2.	Стационарный теплообмен. Теплопередача через плоскую и цилиндрическую стенки.	4	4	-	—	6	14	ПК-1,ПК-3,ПК-6
3.	Высокотемпературный теплообмен. Особенности конструкции паровых котлов- утилизаторов . .	4	2	-	—	4	10	ПК-1.ПК-3
4.	. Типы теплообменных аппаратов. Классификация рекуперативных теплообменников. Основные элементы конструкций Трубопроводы и теплоизоляция	2	2	-	—	4	8	ПК-1,ПК-3,ПК-6
5.	. Кожухотрубчатые теплообменники. Компенсация термических деформаций. Методика расчёта конструкций.	4	4	-	—	4	12	ПК-1,ПК-3
6.	. . Топливные котлы и котлы-утилизаторы. Классификация промышленных котлов. Тепловой КПД	4	2	-	—	4	10	ПК-1,ПК-3
7.	Обслуживание и ремонт теплообменных конструкций. . Диагностика дефектов	4	2	-	—	4	10	ПК-3.ПК-6
8.	Всего	26	18		—	28	72	

4.2. Виды учебной работы, распределение в семестре, формы контроля

Вид учебной работы	Номер недели семестра																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1. Аудиторные занятия — лекции, но-																		
	1	2	2	3	4	5	5	6		6	7	7						

мер раздела																	
– практическое занятие, номер раздела		2		2		4		5	5	6		7					
– лабораторное занятие, номер раздела)																	
2. Формы контроля успеваемости (номер раздела)																	
– Тестирование (Т)												Т1					
– Коллоквиум																	
– Контрольная работа (КР)				К Р 1													
– «Защита» лабораторной работы																	
– Проверка РГЗ																	
– Проверка выполненной части КП (и т.п.)																	
3. Самостоятельная работа студента (ак. ч.)																	
– Проработка лекционного материала		1	1		1	1	1	1		1	1	1					
– Подготовка к практическим занятиям		1		1		1		1		1		1					
– Подготовка к лабораторным занятиям																	
– Подготовка курсового проекта																	
– Подготовка реферата – Подготовка доклада												4					
– Подготовка к тестированию, к КР (и т.п.)			1									1					

4.3. Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела

1.	Введение.. Движущая сила теплообмена. Составление тепловых балансов	.. Научные аспекты разработки процессов и аппаратов преобразования тепла. Индивидуальные механизмы теплопереноса: конвекция, теплопроводность ,излучение Структура курса и его связь с другими дисциплинами учебного плана. Основные термины, положения и понятия технической термодинамики. Первое Начало термодинамики и методика составления энергетических балансов для выделенных систем. Второе Начало термодинамики в эксергетической форме
2.	Стационарный теплообмен. Теплопередача через плоскую и цилиндрическую стенки.	.. Классификация тепловых процессов: .адиабатические, изотермические и изобарические..Равновесные и неравновесные. Стационарные и переходные. Уравнения теплопередачи через плоскую и цилиндрическую стенки. Учёт индивидуальных коэффициентов теплопроводности многослойных стенок .Критический диаметр изоляции.
3.	Высокотемпературный теплообмен. Особенности конструкции генераторов тепла различных типов.	. Уравнение Ньютона-Рихмана .Коэффициент теплоотдачи. Основные безразмерные критерии конвективного теплопереноса. Турбулентный, переходный и ламинарный режимы теплоотдачи. Прямоток, противоток и перекрёстное движение сред. Определение эффективного градиента температур. Обзор сравнительной эффективности конвективных и инфракрасных отопительных систем. Инфракрасные нагреватели «светлого» и «тёмного» типа.
4	Типы теплообменных аппаратов. Классификация рекуперативных теплообменников. Основные элементы конструкций.	Три класса теплообменных аппаратов : рекуперативные, смешительные и регенеративные теплообменники. Предпочтительные области применения. и потенциальные возможности аппаратов. Классификация рекуперативных теплообменников :по конструкции теплообменных поверхностей, по способам компенсации термических деформаций, по технологическому назначению ,по теплофизическим и коррозионным характеристикам сред..
5	Кожухотрубчатые теплообменники. Компенсация термических деформаций. Методика расчёта конструкций и трубопроводов	Выбор целесообразной конструктивной схемы рекуперативного теплообменника. Методика теплового расчёта кожухотрубчатого теплообменника Порядок теплового расчёта паропроводов . Выбор диаметра трубопровода и качества теплоизоляции в зависимости от расхода и температуры пара. Необходимость перегрева пара на входе в трубопровод. Обеспечение максимальной степени конденсации насыщенного пара объекте паропользования. Принцип действия и конструктивные схемы конденсатоотводчиков.
6	Топливные котлы и котлы-утилизаторы. Классификация промышленных котлов. Тепловой КПД	Классификация топливных котлов жаротрубной конструкции: по виду топлива по типу генерируемого теплоносителя, по степени охлаждения дымового газа(конденсационные котлы),по мощности, по давлению пара , по типу горелки и т.д. Сравнительная оценка теплотворной способности топлив. «Высшая» и «низшая» теплотворная. способность углеводородных топлив.Позитивная роль конденсации паров воды в энергоэффективности конденсационных котлов.. Принцип действия котлов –утилизаторов. Особенности конструкции зоны испарения и зоны перегрева пара.
7	Обслуживание и ремонт теплообменных конструкций. оств. Диагностика дефектов.	Методика обследования герметичности теплообменных конструкций. Гидравлические и пневматические испытания. Приёмы восстановления ,работоспособности теплообменника. Приёмы удаления накипно-коррозионных отложений. Эффективные технологии коррозионной защиты.

4.4. Лабораторный практикум - не предусмотрен

4.5. Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость час.	Формы текущего контроля	Код формируемой компетенции
1	1	Освоение методики составления энергоматериальных балансов для стационарных и периодических процессов	4	КР1	ОПК-1,ПК-1
2	2	Расчёт теплопередачи через многослойную стенку в условиях вынужденной конвекции	6	Контроль знания расчётных формул	ПК-1,ПК-3,ПК-6,
3	4	Модельный подбор конструкции и габаритов кожухотрубного теплообменника	4	Т1	ПК-1,ПК-6,
4	5	Расчёт теплотерь в паропроводе и подбор теплоизоляции.	4	Оценка правильности выбора изоляции	ПК-3,ПК-6,

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

Самостоятельная работа	Тематика курсовых проектов (работ), расчетно-графических работ, рефератов и др.	Код формируемой компетенции
Курсовой проект (работа)	<i>Не предусмотрен</i>	
Расчетно-графические задания	<i>Не предусмотрены</i>	
Реферат	Перспективы использования аппаратов воздушного охлаждения в 21 веке; Теплые насосы .Принцип действия и перспективы Сравнительная эффективность топливных котлов конденсационного типа Инфракрасные источники отопления. (см. Приложение№1)	ПК-1,ПК-3
Подготовка к практическим занятиям	Определена тематикой практических занятий	ОПК-1, ПК-1,ПК-3,ПК-6
Подготовка к тестированию и контрольным работам	Т1 (разделы 2,3,4),	ПК-1,ПК-3, ПК-6,

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация компетентного подхода предусматривает использование следующих активных и/или интерактивных форм: разбор конкретных ситуаций, деловые игры, варианты расчёты модельных ситуаций и др. Удельный вес учебных занятий в интерактивных формах составляет 20% от общего объема аудиторных занятий.

Изучение дисциплины «Теплопередача и теплотехника» предусматривает применение интерактивных форм в объеме 10 час со следующей разбивкой по семестру/семестрам:

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Вид учебных занятий	Всего часов	Виды активных и/или интерактивных форм обучения
1	1	Практические занятия (семинары)	2	Решение ситуационных задач по схемам отопления и теплоизоляции на основе составления тепловых балансов.
2	2	Практические занятия (семинары)	2	Оценка уровня теплотерь через многослойную плоскую стенку при заданном градиенте температур
3	4	Практические	2	Сравнение габаритов и металлоёмкости рекупера-

		занятия (семинары)		тивных теплообменников различного типа с учётом показателей интенсивности работы теплообменной аппаратуры
4	5	Практические занятия (семинары)	4	Деловая игра – моделирование преиёмов энергосбережения термохимического реактора с оценкой значимости альтернативных вариантов.
Общая трудоемкость, час.			10	

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

6.1. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студента по дисциплине

1. Основная и дополнительная литература (см. п.8).
2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.
3. Интернет-ресурсы (см. п.8).
4. Информационные справочные системы (см. п.8).
5. Монографии, научные статьи.
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (см. Приложение 2).

6.2 Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студента

Самостоятельная работа студентов (СРС) — это деятельность учащихся, которую они совершают без непосредственной помощи и указаний преподавателя, руководствуясь сформировавшимися ранее представлениями о порядке и правильности выполнения операций. Цель СРС в процессе обучения заключается, как в усвоении знаний, так и в формировании умений и навыков по их использованию в новых условиях на новом учебном материале. Самостоятельная работа призвана обеспечивать возможность осуществления студентами самостоятельной познавательной деятельности в обучении, и является видом учебного труда, способствующего формированию у студентов самостоятельности.

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Студентам следует:

- руководствоваться планом контрольных пунктов, определенным рабочей программой дисциплины;
- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на семинарах и консультациях неясные вопросы;
- использовать при подготовке нормативные документы ВУЗа (требования к подготовке реферата, эссе, контрольной работы, творческих заданий и пр.).

В данной рабочей программе приведен перечень основных и дополнительных источников, которые предлагается изучить в процессе обучения по дисциплине. Кроме того, для расширения и углубления знаний по данной дисциплине целесообразно использовать: библиотеку диссертаций; научные публикации в тематических журналах; полнотекстовые базы данных библиотеки; имеющиеся в библиотеке ВУЗа и региона, публикаций на электронных и бумажных носителях.

6.3. Методические рекомендации по работе с литературой

В рабочей программе представлен список основной и дополнительной литературы по курсу – 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, написание курсовой работы, доклада 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 организации СРС целесообразно также использовать источники полнотекстовых баз данных, а также публикации по теме курса в периодических изданиях, представленных в библиотеке ВУЗа.

Выбранную монографию или статью целесообразно внимательно просмотреть. В книгах следует ознакомиться с оглавлением и научно-справочным аппаратом, прочитать аннотацию и предисловие. Целесообразно пролистать, рассмотреть иллюстрации, таблицы, диаграммы, приложения. Такое ознакомление позволит узнать, какие главы следует читать внимательно, а какие прочитать быстро. В книге или журнале, принадлежащих студенту, ключевые позиции можно выделять маркером или делать пометки на полях. При работе с электронным документом также следует выделять важную информацию. Если книга или журнал не являются собственностью студента, то целесообразно записывать номера страниц, которые привлекли внимание. Позже следует возвратиться к ним, перечитать или переписать нужную информацию. Физическое действие по записыванию помогает прочно заложить данную информацию в «банк памяти».

Выделяются следующие виды записей при работе с литературой. 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. Записи в той или иной форме не только способствуют пониманию и усвоению изучаемого материала, но и помогают вырабатывать навыки ясного изложения в письменной форме тех или иных теоретических вопросов.

По всем вопросам учебной работы студент может обращаться к лектору курса – на лекциях, консультациях; к преподавателю – на занятиях, консультациях; к заведующему кафедрой – в часы приёма.

6.4. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

При реализации программы «Теплопередача и теплотехника» используются следующие образовательные технологии: чтение лекций с использованием ПК и компьютерного проектора, проведение практических занятий (18 часов), из них 10 часов предусматривают работу с использованием интерактивных форм, составление реферата попредложенной тематике.

Самостоятельная работа студентов предполагает индивидуальную работу со справочниками теплотехнических свойств теплоносителей, с информацией из Интернета и из технической документации; разработку материала, выполненного на практических занятиях; решение практических заданий с последующей проверкой правильности выполнения преподавателем; подготовку к контрольным пунктам. Учет учебной работы и учебных успехов студента осуществляются с использованием рейтинговой системы. Порядок расчета критериальных баллов представлен в таблице.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Перечень компетенций, этапы их формирования в процессе освоения программы. Показатели и критерии оценивания компетенций на разных этапах их формирования

Перечень компетенций	Этапы формирования компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
- способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой на соответствие технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ОПК-1) - способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических про-	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: . - состав и обязательное содержание эскизных, технических и рабочих проектов - современные процессы и тенденции развития технологий изготовления элементов теплообменных устройств - нормативную документацию по обследованию технического состояния рекуперативных теплообменников - методики неразрушающего контроля при изготовлении элементов теплопередающих конструкций
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность,	Уметь: . - самостоятельно выбирать целесообразную схему и тип теплообменного ап-

цессов при подготовке производства новой продукции, проверять качество монтажа при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий(ПК-1) - умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования (ПК-3) - умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий(ПК-6)		правильность, результативность, рефлексивность)	парата - осваивать новые технологии подготовки производства и монтажа теплообменных конструкций - проводить экспериментальное обследование и рассчитывать остаточный ресурс теплообменников - контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: - навыками выбора материалов и технологий изготовления применительно к конструированию теплообменников -навыками составления и оформлению актов испытаний и сдачи в эксплуатацию теплообменников - приёмами ремонта теплообменных поверхностей - навыками контроля качества сварных швов при изготовлении теплообменников

7.2. Оценочные средства уровня формирования компетенций по дисциплине

Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

Цель контроля	Постановка задания	Вид контроля	Условие достижения цели контроля
Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками	Вопросы ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения и навыков	Текущий Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины	Цель контроля может быть достигнута только в ходе выполнения обучающимися соответствующих заданий, контрольных задач или упражне-

Шкала оценивания формирования компетенций по дисциплине при текущем контроле (в соответствии с календарным планом)

Компетенция	Показатели текущего контроля	Уровень формирования компетенции		
		высокий	пороговый	не освоена
1	2	3	4	5
- способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой на соответствие технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ОПК-1) - способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов при подготовке производства новой продукции, проверять качество монтажа при испытаниях и	Выполнение лабораторных работ	В полном объеме с оценкой отлично, хорошо.	В полном объеме с оценкой удовлетворительно	Не выполнены в полном объеме
	Выполнение контрольных работ	Отлично, хорошо	Удовлетворительно	Не выполнены в полном объеме
	Уровень использования дополнительной литературы	Без помощи преподавателя	По указанию преподавателя	С помощью преподавателя

сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий(ПК-1) - умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования (ПК-3) - умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий(ПК-6)				

Шкала оценивания формирования компетенций при оценивании окончательных результатов изучения дисциплины (дифференцированный зачёт)

Контроль результатов обучения по дисциплине проводится в форме письменно-устных ответов на билеты. Перечень вопросов и форма билета доводятся до сведения обучающегося накануне контроля.

На подготовку к ответу обучающемуся отводится не менее 1 академического часа. Возможен досрочный ответ.

Билеты включают в себя:

- теоретические вопросы.
- применение расчётных формул.

Трудоемкость заданий каждого билета примерно одинакова.

По результатам ответов выставляются оценки:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно»

Компетенция	Показатели оценки и результаты освоения РП	Уровень формирования компетенции			
		высокий		пороговый	не освоена
		оценка «5»	оценка «4»	оценка «3»	оценка «2»
-	1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой. 2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой. 3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность). 4. Уровень использования справочной литературы. 5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей. 6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность. 7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к	Демонстрирует полное понимание проблемы. Речь грамотная, изложение уверенное, аргументированное. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены	Демонстрирует частичное понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.	Демонстрирует частичное понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены.	Демонстрирует небольшое понимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены

	дискуссии.				
1	2	3	4	5	6
- способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию ,оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой на соответствие технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ОПК-1) - способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов при подготовке производства новой продукции, проверять качество монтажа при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий(ПК-1) - умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования (ПК-3) - умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий(ПК-6)	Студент должен: Знать: - программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем; - модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели и интерфейсов «человек – электронно-вычислительная машина» Уметь: - устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем; 2. - разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели и интерфейсов «человек – электронно-вычислительная машина» Владеть: - навыками настраивания программного и аппаратного обеспечения для информационных и автоматизированных систем; -навыками построения моделей компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели и интерфейсов «человек – электронно-вычислительная машина»	Полные ответы на все теоретические вопросы билета. Решение предложенных практических заданий	Ответы по существу на все теоретические вопросы билета. Частичное решение предложенных практических заданий	Ответы по существу на все теоретические вопросы билета, пробелы в знаниях не носят существенного характера Частичное решение предложенных практических заданий	Ответы менее чем на половину теоретических вопросов билета. Решение практических заданий не предложено

		Необходимые практические навыки работы с основным материалом сформированы в полном объеме	Необходимые практические навыки работы с основным материалом сформированы частично в большем объеме	Необходимые практические навыки работы с основным материалом сформированы частично	Необходимые практические навыки работы с основным материалом не сформированы

7.3. Примеры вопросов текущего контроля

Ниже представлены примеры вопросов, заданий для текущего, рубежного и итогового контроля успеваемости. Полный текст всех контрольных вопросов, заданий, билетов, тестов приведен в Приложении 1.

Пример теста (Т1)

1 К классу рекуперативных теплообменников относятся следующие аппараты :

теплообменник «труба в трубе»

аппарат воздушного охлаждения

оросительный теплообменник

2 Тепловой КПД паропровода снижается :

а) при увеличении расхода пара

б) при увеличении толщины теплоизоляции

в) при увеличении диаметра трубопровода

Общая задача для контрольной работы (КР 1)

Рассчитать коэффициент теплопередачи и удельную теплопроизводительность через плоскую стенку из углеродистой стали толщиной 6 мм с накипью при толщине слоя 0,2-1,2мм (6 вариантов) от конденсирующегося насыщенного пара с температурой 159⁰С (Р=0,6Мпа) к воде, нагреваемой от 15 до 100⁰С(8 вариантов перепада температур). Коэффициенты теплоотдачи от пара к стенке и от стенки к воде составляют соответственно 4200 и 540 Вт/м²К. Удельная теплопроводность стали и накипи 45 и 0,9 Вт/м соответственно.

-

Примеры билетов для зачёта с оценкой

Экзаменационный билет № 1

1. Методика составления тепловых балансов для проточных систем..
2. Расчёт коэффициента теплопередачи для однослойной плоской стенки
- 3 Особенности конструкции кожухотрубного теплообменника без компенсации термических деформаций

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература

1. Кирилин В.А, Сычёв В.В, Шейндлин А.Е. Техническая термодинамика: Учебник для ВУЗов, 5-е изд., перераб. и доп._М.: Издательский дом МЭИ, 2008-496 с.

2 Исаченко В.П. Теплопередача (текст) учебник для ВУЗов-5^еизд.стереотипное.- М.»Арис»,2014-417с..

3 Нащокин В.В.Техническая термодинамика и теплопередача (текст).Учебн. посб.-4-е изд. стереотип.-М. Аз-бук,2008-469с.

б) дополнительная литература

1. Павлов К.Ф. и др. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии,Учебн. Пособ.-11-е изд.стереотипн.-М.,2004,576с.
- 2 Лобанов Н.Ф., Каменский М.Н., Теоретические основы энерго-ресурсосбережения. Лабораторный практикум, ГОУ ВПО «РХТУ им. Д. И. Менделеева, Новомосковский институт (филиал), Новомосковск, 2011-48 с.

3. Александров А.А. Таблицы теплофизических свойств воды и водяного пара, Справочник-2-е изд. стереотип.-М., Изд. дом МЭИ, 2006-164с.

в) программное обеспечение

1. Операционная система MS Windows 7 бессрочные права и бессрочная лицензия по подписке Microsoft Imagine Premium, идентификатор подписки: a936248f-3805-4c6a-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914

2 MS Office (<https://products.office.com/ru-ru/academic/compare-office-365-education-plans>)

3 Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)

4 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>).

5. Графический редактор MathCAD

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Компьютеризированный лабораторный комплекс на базе программного обеспечения (ПК, лазерный принтер, лабораторные установки для исследования процессов тепло-массопереноса, демонстрационные материалы на электронных носителях)

Компьютерный класс, обеспечивающий возможность просмотра видеоматериалов на электронных носителях, доступ к ресурсам интернета, программы компьютерного обеспечения лабораторных работ.

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»



УТВЕРЖДАЮ

Директор Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 1 » 09 2023г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.29 Энерго- и ресурсосберегающая техника и технология

Направление подготовки: 15.03.02 Технологические машины и
оборудование

(Код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль): Машины и аппараты химических производств
(Наименование профиля подготовки)

Дневная форма обучения

Квалификация: бакалавр

Новомосковск - 2023

Разработчик:

Доцент кафедры «Оборудование химических производств» Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева,

к. т. н., доцент



Лобанов Н.Ф.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Оборудование химических производств»

Протокол № 1а от 01 сентября 2023г.

И.о.зав. кафедрой: к.т.н., доцент



Бегова А.В.

Эксперт: начальник отдела развития НАК «Азот»



Орабио А.А.

« 1 » 09 2023 г

И.о.заведующего кафедрой «Оборудование химических производств» Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева,

к.т.н., доцент

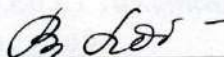


Бегова А.В.

« 1 » 09 2023 г

Рабочая программа согласована с деканом Энерго-механического факультета

Декан факультета: д.т.н., доцент

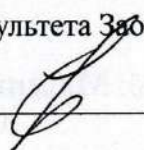


Логачёва В.М.

« 1 » 09 2023 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета Заочного и очно-заочного обучения

Декан факультета: к. т. н., доцент



Стекольников А. Ю.

« 1 » 09 2023 г

Рабочая программа согласована с учебно-методическим управлением Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева,

Руководитель, д.х.н., профессор



Н.Ф. Кизим

« 1 » 09 2023 г

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);

«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 N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 г. N 144 (Зарегистрировано в Минюсте России 22.03.2018 г. N 50467 (далее – стандарт);

Нормативно-методические документы Минобрнауки России;

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

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

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

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области техники и технологии энерго- и ресурсосбережения

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

- способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности (ОПК-1);
- владением достаточными для профессиональной деятельности навыками работы с персональным компьютером (ОПК-3)
- умением проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений (ПК-4);
- умением проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению (ПК-7)

Задачи преподавания дисциплины:

- освоение принципов энергетического обследования производственных систем и объектов ЖКХ на основе законодательства РФ в области энергоэффективности и энергосбережения; -получение теоретических знаний и практических навыков работы при проведении энергоаудита энергопотребляющих объектов;
- освоение методов сокращения энергозатрат при регулировании расходных и термодинамических характеристик основных типов оборудования химических производств;
- системное использование известных приёмов, технологий и спецтехники энергосбережения при модернизации производственных объектов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина вариативной части профессионального блока (Б1.О.28) дисциплин и относится к профилю «Машины аппараты химических производств».

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и профессиональных дисциплин: Техническая термодинамика, Процессы и аппараты химических производств, Экономика, Электротехника и промышленная электроника, Общая химическая технология и является основой для последующих дисциплин: Машины и аппараты химических производств, Основы инженерного проектирования.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ООП

1. Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ООП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	- способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности	Знать: - Основы законодательства в области энергосбережения (1996г.) и энергоэффективности(2009г.) Уметь: - самостоятельно выбирать наиболее экономичные энергосберегающие проекты Владеть: - навыками оценки годового экономического эф-

		факта
ОПК-3	- владением достаточными для профессиональной деятельности навыками работы с персональным компьютером	Знать: - тенденции развития технологий энергосбережения по электронным базам Уметь: - использовать информационные технологии для описания и разработки энергосберегающих проектов Владеть: -навыками составления технической документации по разрабатываемым проектам
ПК-4	- умением проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений	Знать: - современные процессы и области применения спецтехники энергосбережения Уметь: - разрабатывать приёмы энергосбережения для типовых энергопотребляющих аппаратов Владеть: - понятийно-терминологическим аппаратом в области сравнения альтернативных технологий энергопользования
ПК-7	- умением применять методы качества объектов ,проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	Знать: - способы составления энерго-материальных балансов конкретных установок - основы методики оценки погрешности технологических измерений Уметь: - контролировать соблюдение технологической дисциплины при энергоаудите Владеть: - навыками контроля над соблюдением технологической дисциплины при проведении энергоаудита

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 144 ак. час. или 4 зачетных единиц (з.е).

Вид учебной работы	Всего ак. час.	Семестры ак. час
		7
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	28,2	28.2
В том числе:	-	-
Лекции	14	14
Практические занятия (ПЗ)	14,2	14,2
Семинары (С)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Самостоятельная работа (всего)	43,8	43,8
В том числе:	-	-
Выполнение контрольной работы (КР)		
Расчетно-графические работы (РГЗ)	-	-
Реферат	-	-
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>		
Внеаудиторные практические задания	40	40

Подготовка к контрольным пунктам		
Вид аттестации (<u>зачёт</u>)	3,8	3,8
Общая трудоемкость ак. час.	72	72
з. е.	2	2

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Лекции час.	Практ. занятия час.	Лаб. занятия час.	Семинарские, час.	СРС час.	Всего час.	Код формируемой компетенции
1.	Энергетическое обследование производственных объектов (энергоаудит)	6	8	-	—	10	24	ОПК-1,ОПК-3,ПК-7
2.	Технические приёмы эффективного теплоресурса	3	4		—	8	15	ОПК-3,ПК-4,ПК-7
3.	Технические приёмы экономии электроэнергии	3	2	-	—	8	15	ОПК-3,ПК-4,ПК-7
4.	Специальная техника энергосбережения	2		-	—	14	16	ПК-4,ПК-7
5.	Подготовка к зачёту					4	4	
6.	Зачёт						2	
7.	Всего	14	14			44	72	

4.2. Виды учебной работы, распределение в семестре, формы контроля

	Номер недели семестра					
	1-4	5-8	9-12	13-16	17-18	Сессия
1 Аудиторные занятия						
-лекции, номер раздела	Установочные лекции(1-7)					1-7
-практические занятия, номер раздела						1-4
2 Формы контроля успеваемости, номер раздела						
Выполнение контрольной работы(КР)				КР (1-7)		
Проверка выполненной контрольной работы (ПВКР)						ПВКР

4.3. Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Энергетическое обследование производственных объектов (энергоаудит)	Основные положения Законов РФ «Об энергосбережении» (1996г.) и «Об энергоэффективности» (2007г.) Энергетическое обследование и энергоаудит, Оценка целесообразности проведения обследования конкретных производств (правовой и экономического аспекты). Рекомендуемая структура общего и целевого энергоаудита. Основные этапы обследования: определение внешнего подвода ресурсов, сравнение энергоматериальных балансов по агрегатам и установкам и критический анализ результатов двух первых этапов. Методы оценки точности и досто-

		верности съёма показаний. Особенности измерения расходных, тепловых и электрических параметров. Выделение подсистем преобразования, распределения и потребления энергии. Определение приоритетных объектов первоочередной разработки энергосберегающих проектов. Типовые приёмы и последовательность выполнения конкретных проектов энергосбережения.
2	Технические приёмы эффективного теплоразношения	Приёмы экономии топлива в топочных котлах. Принципы функционирования и устройства конденсационных котлов. Отличие расчётного и физического КПД конденсационного котла. Особенности проектирования и эксплуатации котлов-утилизаторов. Эффективная эксплуатация теплопередающих поверхностей со стороны «горячих» теплоносителей в виде воды и водяного пара. Методы удаления накипно-коррозионных отложений в экологически безопасном варианте. Схемы отмывки отложений органическими составами в режиме рециркуляции. Порядок проведения работ по оптимизации систем отопления. Основные приёмы сокращения энергозатрат при организации работы электропечей. Методика эффективного паропользования в теплообменном оборудовании. Особенности утилизации высокопотенциального и низкопотенциального тепла в химико-технологических производствах.
3	Технические приёмы экономии электроэнергии	Основные системные методы экономии электроэнергии в промышленности. Корректировка соотношения активной и реактивной мощности. Принципы эффективного использования дифференцированного («ночного») тарифа на электроэнергию. Регулирование затрат электроэнергии за счёт изменения графика работы малоинерционных электропотребляющих процессов. Специфика приёмов экономии электроэнергии на освещение. Возможности экономичного отопления помещений инфракрасными нагревателями. Приёмы регулирования энергопотребления в установках с электроприводом. Возможности различных методов управления параметрами электродвигателя (переключение скоростей, переключение обмоток, частотное регулирование). Типовые приёмы регулирования расходных характеристик насосов, вентиляторов, газодувок и компрессоров. Сравнительная энергоэффективность различных методов регулирования рабочих параметров установок с электроприводом.
4	Специальная техника энергосбережения	Приборы учёта и регулирования потребления энергоресурсов. Стационарные и переносные измерительные комплексы. Приборы бесконтактного определения расходов сред, температур и электрических параметров при энергоаудите. Традиционные и инновационные аппараты и установки энерго- и ресурсосбережения. Принцип работы и схема устройства наиболее универсальных видов спецтехники: тепловые насосы, пароструйные насосы-смесители, инфракрасные нагреватели, конденсационные котлы, конденсатоотводчики

4.4. Лабораторный практикум - не предусмотрен

4.5. Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость час.	Формы текущего контроля	Код формируемой компетенции
1	1	Изучение законов РФ в области энергосбережения. Освоение методики энергетического обследования в форме деловой игры на модельном примере	8	Оценка решения ситуационной задачи	ОПК-1, ОПК-3
2	3	Расчёт экономического эффекта и срока окупаемости энергосберегающего проекта на конкретных примерах	4	Оценка результатов расчётов	ОПК-1, ОПК-3, ПК-7
3	2	Анализ объёма и интенсивности теплотерь через внешние ограждения для помещений и трубопроводов. Оценка различных вариантов усиления теплоизоляции	2	Оценка решения ситуационной задачи	ОПК-3, ПК-4, ПК-7

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

Самостоятельная работа	Тематика курсовых проектов (работ), расчетно-графических работ, рефератов и др.	Код формируемой компетенции
Курсовой проект (работа)	<i>Не предусмотрен</i>	
Расчетно-графические задания	<i>Не предусмотрены</i>	
Реферат	<i>Не предусмотрен</i>	,
Подготовка к практическим занятиям	Определена тематикой практических занятий	

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация компетентного подхода предусматривает использование следующих активных и/или интерактивных форм: разбор конкретных ситуаций, ролевые и деловые игры, психологический тренинг и др. Удельный вид учебных занятий в интерактивных формах составляет 25 % от общего объема аудиторных занятий.

Изучение дисциплины «Энерго- и ресурсосберегающая техника и технология» предусматривает применение интерактивных форм в объеме 3 час со следующей разбивкой по семестру/семестрам:

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Вид учебных занятий	Всего часов	Виды активных и/или интерактивных форм обучения
1	1	Практические занятия (семинары)	1	Решение ситуационных задач по методологии энергетического обследования модельных задач
2	3	Практические занятия (семинары)	1	Разбор конкретных ситуаций (работа в командах). Каждой команде выдается план помещения с указанием материалов и толщины внешних ограждений. На основе справочной теплопроводности и градиента температур определяется уровень теплотерия и эффект от усиления теплоизоляции
3	2	Практические занятия (семинары)	1	Групповые дискуссии по структуре энергоэффективного технического регулирования установок с электроприводом (для каждой команды преподавателем указывается конкретный объект энергетической оптимизации).
Общая трудоемкость, час.			3	

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

6.1. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

При реализации программы «Энерго- и ресурсосберегающая техника и технология» используются следующие образовательные технологии: чтение лекций с использованием ПК и компьютерного проектора, проведение практических занятий (14 часов), из них 10 часов предусматривают работу в команде.

Самостоятельная работа студентов предполагает индивидуальную работу с законодательными и правовыми актами, с нормативной документацией; доработку материала, выполненного на практических занятиях; решение практических заданий с последующей проверкой правильности выполнения преподавателем; поиск информации в интернете; подготовку к контрольным пунктам. Учет учебной работы и учебных успехов студента осуществляются с использованием рабочего журнала. Самостоятельная работа студентов предполагает индивидуальную работу со справочниками термодинамических свойств индивидуальных веществ и смесей, с информацией из Интернета и из технической документации; доработку материала, выполненного на практических занятиях; решение практических заданий с последующей проверкой правильности выполнения преподавателем; подготовку к контрольным пунктам. Учет учебной работы и учебных успехов студента осуществляются с использованием рейтинговой системы. Порядок расчета критериальных баллов представлен в таблице.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

6.1. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студента по дисциплине

1. Основная и дополнительная литература (см. п.8).
2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.
3. Интернет-ресурсы (см. п.8).
4. Информационные справочные системы (см. п.8).
5. Монографии, научные статьи, Интернет-публикации по тематике дисциплины.
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (Приложение 1).

6.2 Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студента

Самостоятельная работа студентов (СРС) — это деятельность учащихся, которую они совершают без непосредственной помощи и указаний преподавателя, руководствуясь сформировавшимися ранее представлениями о порядке и правильности выполнения операций. Цель СРС в процессе обучения заключается, как в усвоении знаний, так и в формировании умений и навыков по их использованию в новых условиях на новом учебном материале. Самостоятельная работа призвана обеспечивать возможность осуществления студентами самостоятельной познавательной деятельности в обучении, и является видом учебного труда, способствующего формированию у студентов самостоятельности.

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Студентам следует:

- руководствоваться планом контрольных пунктов, определенным рабочей программой дисциплины;
- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на семинарах и консультациях неясные вопросы;
- использовать при подготовке нормативные документы ВУЗа (требования к подготовке реферата, эссе, контрольной работы, творческих заданий и пр.).

В данной рабочей программе приведен перечень основных и дополнительных источников, которые предлагается изучить в процессе обучения по дисциплине. Кроме того, для расширения и углубления знаний по данной дисциплине целесообразно использовать: библиотеку диссертаций; научные публикации в тематических журналах; полнотекстовые базы данных библиотеки; имеющиеся в библиотеке ВУЗа и региона, публикаций на электронных и бумажных носителях.

Порядок выполнения самостоятельной работы студентами указан в п.5.2. настоящей программы.

Самостоятельная работа студентов предполагает индивидуальную работу с литературой; доработку материала, выполненного на лабораторных занятиях; поиск информации в Интернет; подготовку к контрольным пунктам.

6.3. Методические рекомендации по работе с литературой

В рабочей программе представлен список основной и дополнительной литературы по курсу — 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, написание курсовой работы, доклада 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 организации СРС целесообразно также использовать источники полнотекстовых баз данных, а также публикации по теме курса в периодических изданиях, представленных в библиотеке ВУЗа.

Выбранную монографию или статью целесообразно внимательно просмотреть. В книгах следует ознакомиться с оглавлением и научно-справочным аппаратом, прочитать аннотацию и предисловие. Целесообразно пролистать, рассмотреть иллюстрации, таблицы, диаграммы, приложения. Такое ознакомление позволит узнать, какие главы следует читать внимательно, а какие прочитать быстро. В книге или журнале, принадлежащих студенту, ключевые позиции можно выделять маркером или делать пометки на полях. При работе с электронным документом также следует выделять важную информацию. Если книга или журнал не являются собственностью студента, то целесообразно записывать номера страниц, которые

привлекли внимание. Позже следует вернуться к ним, перечитать или переписать нужную информацию. Физическое действие по записыванию помогает прочно заложить данную информацию в «банк памяти».

Выделяются следующие виды записей при работе с литературой. 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. Записи в той или иной форме не только способствуют пониманию и усвоению изучаемого материала, но и помогают вырабатывать навыки ясного изложения в письменной форме тех или иных теоретических вопросов.

По всем вопросам учебной работы студент может обращаться к лектору курса – на лекциях, консультациях; к преподавателю, ведущему лабораторные работы – на занятиях, консультациях; к заведующему кафедрой – в часы приёма

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Перечень компетенций, этапы их формирования в процессе освоения программы. Показатели и критерии оценивания компетенций на разных этапах их формирования

Перечень компетенций	Этапы формирования компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
- способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности(ОПК-1) - владением достаточными для профессиональной деятельности навыками работы с персональным компьютером(ОПК-3) - умением проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений (ПК-4) - умением применять методы качества объектов ,проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению(ПК-7)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: - Основы законодательства в области энергосбережения (1996г.) и энергоэффективности(2009г.) - тенденции развития технологий энергосбережения по электронным базам - современные процессы и области применения спецтехники энергосбережения - способы составления энергоматериальных балансов конкретных установок - основы методики оценки погрешности технологических измерений
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: - самостоятельно выбирать наиболее экономичные энергосберегающие проекты - использовать информационные технологии для описания и разработки энергосберегающих проектов - разрабатывать приёмы энергосбережения для типовых энергопотребляющих аппаратов - контролировать соблюдение технологической дисциплины при энергоаудите
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: - навыками оценки годового экономического эффекта -навыками составления технической документации по разрабатываемым проектам - понятийно-терминологическим аппаратом в области сравнения альтернативных технологий энергопользования - навыками контроля над соблюдением

			технологической дисциплины при проведении энергоаудита

7.2. Оценочные средства уровня формирования компетенций по дисциплине

Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

Цель контроля	Постановка задания	Вид контроля	Условие достижения цели контроля
Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками	Вопросы ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, навыков	Текущий Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины	Цель контроля может быть достигнута только в ходе выполнения обучающимися соответствующих заданий, контрольных задач

Шкала оценивания формирования компетенций по дисциплине при текущем контроле (в соответствии с календарным планом)

Компетенция	Показатели текущего контроля	Уровень формирования компетенции		
		высокий	пороговый	не освоена
1	2	3	4	5
- способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности(ОПК-1) - владением достаточными для профессиональной деятельности навыками работы с персональным компьютером(ОПК-3) - умением проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений (ПК-4) - умением применять методы качества объектов ,проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению(ПК-7)	Выполнение лабораторных работ	В полном объеме с оценкой отлично, хорошо.	В полном объеме с оценкой удовлетворительно	Не выполнены в полном объеме
	Выполнение контрольных работ	Отлично, хорошо	Удовлетворительно	Не выполнены в полном объеме
	Уровень использования дополнительной литературы	Без помощи преподавателя	По указанию преподавателя	С помощью преподавателя

7.3 Примеры вопросов текущего контроля

Ниже представлены примеры вопросов, заданий для текущего, рубежного и итогового контроля успеваемости. Полный текст всех контрольных вопросов, заданий и тестов приведен в Приложении 1.

Пример теста (Т 1)

- Оптимальный порядок выполнения мероприятий по энергосбережению в системах законодательных, состоящих из блоков преобразования, распределения и потребления ресурсов:
 - начать с блока преобразования энергии
 - начать с блока потребления энергии
 - усовершенствование одновременно всех блоков
- Дифференцированный тариф на электроэнергию целесообразен при эксплуатации:
 - химических реакторов
 - холодильного оборудования
 - вентиляционных систем

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература

1. Ставцев В.А., Бабокин Г.И. Технические средства и методы энергосбережения, Энергоаудит предприятий, -Тула: Гриф и К, 2003,-330 с.
2. Комиссаров Ю.А., Гордеев Л.С. , Вент Д.П. Процессы и аппараты химической технологии, Учебное пособие для ВУЗов.-М. Химия, 2011-1230 с.
3. Бабокин Г.И. Энергосбережение в промышленности и жилищно-коммунальном хозяйстве , М. Изд-во РХТУ им.Д.И.Менделеева, 2010-233 с.

б) дополнительная литература

1. Лобанов Н.Ф. Энерго-и ресурсосберегающая техника и технология Учебно-методическое пособие/ФГБОУ ВПО РХТУ им.Д.И. Менделеева,Новомосковский институт(филиал) Новомосковск,2015.-56с. 5
2. ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности » (N 261-ФЗ), 2009г.
- 3.ГОСТ Р 51387-99 «Энергосбережение. Нормативно-методическое обеспечение.» ГОСТ Р 51749-2001

в) программное обеспечение

1. Операционная система MS Windows 7 бессрочные права и бессрочная лицензия по подписке Microsoft Imagine Premium, идентификатор подписки: a936248f-3805-4c6a-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914
- 2 MS Office (<https://products.office.com/ru-ru/academic/compare-office-365-education-plans>)
- 3Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
- 4Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).
- 5.Графический редактор MathCAD
- 6 Программные комплексы РИК и Проф

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

<http://www.energosovet.ru/>

<http://www.gken.ru/>

<http://www.greenpeace.org/russia/ru/campaigns/nuclear/172418/>

<http://hsp.tsg-rf.ru/book/export/html/1274>

<http://www.gost.ru>

<http://www.ok>

Электронный ресурс «Все для студента» - <https://www.twirpx.com/>

Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева.
URL: http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS

Электронная библиотека кафедры «Оборудование химических производств». URL: <http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=171>

8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

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

1. ЭБС «Издательство «Лань» (договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г.; договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.) - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС «Электронное издательство ЮРАЙТ» (договор № 33.03-Л-3.1-6138/2023 от 20.04.2023г. Срок действия с 20.04.2023г. по 19.04.2024г.) - <https://urait.ru/>
3. ЭБС «ZNANIUM» (договор № 769 эбс / 33.02-Р-3.1-6158/2023 ИКЗ 2217707072637770701001000900115814244 от 24.04.2023г. Срок действия с 24.04.2023г. по 23.04.2024г.) - <https://znanium.com/>
4. ЭБС «Консультант студента» (договор № 818KC/01-2023/33.02-Л-3.1-6152/2023 от 26.04.2023г. Срок действия с 26.04.2023г. по 25.04.2024г.) - <https://studentlibrary.ru/>
5. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» - <https://cyberleninka.ru/>
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrar>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Компьютеризированный комплекс действующих моделей технологического оборудования химических производств. Демонстрационные материалы, включая видеосюжеты по иллюстрации основных разделов курса.

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»**



УТВЕРЖДАЮ

**Директор Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева**

В.Л. Первухин

« 1 » 09 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.30 Гидравлика и гидравлические машины

**Направление подготовки: 15.03.02 Технологические машины и
оборудование**

(Код и наименование направления подготовки)

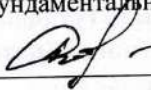
Направленность (профиль): Машины и аппараты химических производств
(Наименование профиля подготовки)

Дневная форма обучения

Квалификация: бакалавр

Новомосковск - 2023

Разработчик:

Доцент кафедры «Фундаментальная химия» Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева,
к.т.н., доцент  Добровенко В.В.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Оборудование химических производств»

Протокол № 1а от 1 сентября 2023г.

И.о.зав. кафедрой: к.т.н., доцент  Бегова А.В.

Эксперт: начальник отдела развития НАК «Азот»  Орабио А.А.

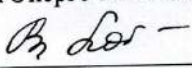
« 1 » 09 2023 г

И.о.заведующего кафедрой «Оборудование химических производств» Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева,

к.т.н., доцент  Бегова А.В.

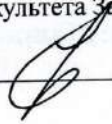
« 1 » 09 2023 г

Рабочая программа согласована с деканом Энерго-механического факультета

Декан факультета: д.т.н., доцент  Логачёва В.М.

« 1 » 09 2023 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета Заочного и очно-заочного обучения

Декан факультета: к. т. н., доцент  Стекольников А. Ю.

« 1 » 09 2023 г

Рабочая программа согласована с учебно-методическим управлением Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева,

Руководитель, д.х.н., профессор  Н.Ф. Кизим

« 1 » 09 2023 г

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);

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательной программе высшего образования — программе бакалавриата, утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» (зарегистрировано в Минюсте 07.09.2021 г. № 64910)

Нормативно-методические документы Минобрнауки России;

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

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

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

Область применения программы

Программа дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» (зарегистрировано в Минюсте 07.09.2021 г. № 64910)

2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки бакалавров в области **«Гидравлика и гидравлические машины»** и применения полученных знаний для практических расчетов.

: Задачи преподавания дисциплины

- освоение методов измерения и регулирования перемещаемых потоков;
- усвоение основных закономерностей механического движения жидких и газообразных сред и теплообмена в них;
- сочетание методов освоения классических теорем и методов гидромеханики с изложением методов гидродинамических расчетов.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина **«Гидравлика и гидравлические машины»** относится к обязательной части блока 1, Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 5 семестре на 3 курсе. Дисциплина базируется на курсах дисциплин: Физика, Математика, Прикладная информатика, Теоретическая механика, Термодинамика.

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

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих универсальных и общепрофессиональных компетенций:

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровье сбережение)	ОПК-12 Способен обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации;	ОПК-12.1 Демонстрирует знание методов повышения надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования ОПК-12.2 Обладает навыками обеспечения надежной работы технологических машин и оборудования на стадии эксплуатации ОПК-12.3 Демонстрирует умение использовать методы повышения надежности технологических машин и оборудования на стадии изготовления
Фундаментальная подготовка	ПК-3 Организация работы и проведение проверки технического состояния, экспертизы промышленной	ПК-3.1 Знает технологические регламенты и схемы установок; основное оборудование, принцип его работы и правила технической эксплуатации

	безопасности и оценки эксплуатационной надежности	
Теоретическая профессиональная подготовка	ПК-4 Разработка и планирование внедрения новой техники и передовой технологии в сфере профессиональной деятельности	ПК-4.1 Знает технологические схемы процессов, передовой отечественный и зарубежный опыт совершенствования технологического оборудования, принципы его работы и правила технической эксплуатации

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- законы движения жидкостей и газов
- законы сохранения и превращения энергии.
- гидродинамические процессы и циклы преобразования энергии, протекающие в теплотехнических установках.
- основные свойства жидкостей и газов, их преимущества и недостатки в процессе использования.
- конструкции гидромашин.

Уметь:

- обрабатывать полученную информацию и адаптировать её для решения практических задач.
- сочетать изложение классических теорем и методов гидромеханики с современными методами гидродинамических расчетов.
- обобщать, анализировать и воспринимать информацию, ставить перед собой цели и выбирать пути ее достижения
- осуществлять пуско-наладочные работы насосов любых типов.

Владеть:

- методами хранения полученной и наработанной информации, используя компьютерные и сетевые технологии
- навыками самостоятельного поиска необходимой информации, ее обработки и принятия решений при проведении технологических расчетов

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость дисциплины составляет **144** час или **4** зачетные единицы

Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

Вид учебной работы	Всего час.	Семестр (ы)
		час
		5
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	71,6	71,6
Контактная работа,	71,6	71,6
в том числе:	-	-
Лекции	36	36
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Практические занятия	16	16
Контроль аттестации	0,6	0,6
Консультации	1,0	1,0
Самостоятельная работа (всего)	36,8	36,8
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)	1,8	1,8
Другие виды самостоятельной работы:		
Курсовая работа		
Проработка теоретического материала	10	10
Подготовка к лабораторным занятиям	8	8

Подготовка к практическим занятиям		10	10
Подготовка к контрольным работам		7	7
Контроль		35,6	35,6
Вид аттестации: зачет			
Общая трудоемкость	час. з.е.	144 4	144 4

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Разделы дисциплины и виды занятий

№ р а з д е л а/ т е м ы	Наименование темы (раздела) дисциплины	Лекц ии час.	Занятия семинарского типа		Экза мен, конс ультация, час	СРС* час.	Конт роль	Всего час.	Фор мы теку щего конт роля **	Код формируе мой компетенц ии
			Практ . заняти я час.	Лаб. заняти я час.						
1	Предмет и задачи курса	2	1	-		3	-	6		ОПК-12.1; ОПК-12.2;
2	Гидростатика	2	2	-		5	-	16	уо	ОПК-12.3; ПК-3.1; ПК-4.1
3	Основы кинематики	4	-			4	-	8	кр	ОПК-12.1; ОПК-12.2
4	Основы гидродинамики	5	3			4	-	22	уо	ОПК-12.1; ОПК-12.2;
5	Природа потерь энергии (напора)	5	3	4		4	-	22	т	ОПК-12.3; ПК-3.1; ПК-4.1
6	Основы теории подобия	6	1			4	-	22	уо	ОПК-12.1; ОПК-12.2;
7	Гидравлический расчет трубопроводов	6	3	4		4	-	20	т	ОПК-12.3; ПК-3.1; ПК-4.1
8	Истечение жидкости через отверстия и насадки	2	1	4		4	-	11	уо	ОПК-12.1; ОПК-12.2
9	Центробежные насосы	2	1			2	-	9	т	ОПК-12.1; ОПК-12.2;
10	Работа насоса на внешнюю сеть	1	1	4		2		5		ОПК-12.3; ПК-3.1; ПК-4.1
11	Регулирование работы насоса	1	2			1		3		ОПК-12.1; ОПК-12.2
	Всего	36	18	16	0.3	37	36.7	144		-

6.2. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Предмет и задачи курса	Гипотеза сплошности. Физические свойства жидкости. Силы, действующие в жидкости: массовые и поверхностные
2.	Гидростатика	Дифференциальные уравнения равновесия жидкости. Основное уравнение гидростатики. Силы давления покоящейся жидкости на плоские и криволинейные поверхности. Относительный покой

		жидкости.
3.	Основы кинематики	Виды движения жидкости. Методы описания движения жидкости. Характеристики поля скоростей. Струйчатая модель движения жидкости. Режимы движения жидкости.
4.	Основы гидродинамики	Уравнение Навье-стокса. Уравнение сплошности. Уравнение движения Эйлера для идеальной жидкости. Интеграл Бернулли для элементарной струйки жидкости. Уравнения Бернулли для потока жидкости. Смысл членов уравнения Бернулли.
5.	Природа потерь энергии (напора)	Классификация гидравлических сопротивлений. Формула Дарси. Коэффициент гидравлического трения. График Никурадзе. Зоны гидравлического сопротивления. Формула Вейсбаха.
6.	Основы теории подобия	Виды гидродинамического подобия. Критерии подобия, их физический смысл. Критериальные уравнения движения жидкостей.
7.	Гидравлический расчет трубопроводов	Классификация трубопроводов. Основные задачи расчета простых трубопроводов.
8.	Истечение жидкости через отверстия и насадки	Классификация отверстий и насадков. Коэффициенты, характеризующие истечение жидкости через отверстия и насадки
9	Центробежные насосы	Устройство и принцип действия ц/б насоса. Классификация центробежных насосов. Основные параметры работы насоса. Кинематика жидкости в канале рабочего колеса. Основное уравнение лопатки колеса. Рабочие характеристики насоса.
10	Работа насоса на внешнюю сеть	Подбор насоса для работы на данную сеть. Законы подобия насосов. Коэффициент быстроходности насосов.
11	Регулирование работы насоса	Совместная работа насосов. Высота всасывания и явление кавитации в насосах. Расчет допустимой высоты всасывания. Осевое усилие в насосах. Основные правила эксплуатации насосов.

7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	В результате освоение 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.	- законы движения жидкостей и газов применительно к рабочим телам тепловых машин и теплоносителям.			+	+	+		+	+		+	
2.	- законы сохранения и превращения энергии.			+		+	+					
3.	- термодинамические процессы и циклы преобразования энергии, протекающие в теплотехнических установках.	+				+	+					
4.	основные свойства жидкостей и газов, их преимущества и недостатки в процессе использования в качестве тепло - энергоносителей в теплотехнологических установках.						+			+		+
	Уметь:											
1.	-обработать полученную информацию и адаптировать её для решения практических задач. - сочетать изложение			+	+					+		+

	технологических машин и оборудования на стадии эксплуатации ОПК-12.3 Демонстрирует умение использовать методы повышения надежности технологических машин и оборудования на стадии изготовления											
ПК-3 Организация работы и проведение проверки технического состояния, экспертизы промышленной безопасности и оценки эксплуатационной надежности	ПК-3.1 Знает технологические регламенты и схемы установок; основное оборудование, принцип его работы и правила технической эксплуатации		+	+	+			+	+		+	
ПК-4 Разработка и планирование внедрения новой техники и передовой технологии в сфере профессиональной деятельности	ПК-4.1 Знает технологические схемы процессов, передовой отечественный и зарубежный опыт совершенствования технологического оборудования, принципы его работы и правила технической эксплуатации				*		*		+		+	

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1 Практические занятия

Тематический план практических занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость час.	Форма контроля	Код формируемой компетенции
1	3	Основное уравнение гидростатики	1	Т2	ОПК-12.1; ОПК-12.2;
2	3	Силы давления жидкости на плоские стенки	1	УО	ОПК-12.3; ПК-3.1; ПК-4.1
3	3	Силы давления жидкости на криволинейные поверхности	2	УО	ОПК-12.1; ОПК-12.2
4	6	Уравнение Бернулли	2	КР1	ОПК-12.1; ОПК-12.2;

5	6	Потери напора по длине трубопровода	2	УО	ОПК-12.3; ПК-3.1; ПК-4.1
6	6	Потери напора на местных гидравлических сопротивлениях	2	УО	ОПК-12.1; ОПК-12.2;
7	6	Расчет простых трубопроводов	2	УО	ОПК-12.3; ПК-3.1; ПК-4.1
8	6	Расчет сложных трубопроводов	2	ОУ	ОПК-12.1; ОПК-12.2
9	7	Работа центробежного насоса на сеть	2	К2	ОПК-12.1; ОПК-12.2;
	Всего		16		

8.2 Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость час.	Форма контроля	Код формируемой компетенции
1	4	Изучение поля скоростей в трубопроводе	2	Отчет «защита»	ОПК-12.1; ОПК-12.2;
2	4	Уравнение Бернулли	4	Отчет «защита»	ОПК-12.3; ПК-3.1; ПК-4.1
3	7	Гидравлическое сопротивление по длине трубопровода	4	Отчет «защита»	ОПК-12.1; ОПК-12.2
4	8	Истечение жидкостей из отверстий и насадков	4	Отчет «защита»	ОПК-12.1; ОПК-12.2;
5	10	Испытание центробежного насоса	4	Отчет «защита»	ОПК-12.3; ПК-3.1; ПК-4.1
	Всего		18		

8.3. Курсовые работы

Не предусмотрена

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине «Техническая термодинамика» и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в научно-практических семинарах и конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к защите лабораторных работ;
- выполнение индивидуальных расчетных заданий;
- подготовку к сдаче зачета с оценкой (3 семестр) и экзамена (4 семестр) по дисциплине.

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

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. 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, 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. Практические занятия

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 практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров 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:

- устный опрос - ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- выполнение заданий (решение задач).

Оценивание практических заданий входит в оценку.

11.4. Лабораторные работы

На первом занятии лабораторного практикума проводится ознакомление студентов с техникой безопасности при выполнении лабораторных работ в ходе лабораторного практикума по дисциплине «Техническая термодинамика».

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

11.5. Самостоятельная работа студента

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

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
 - изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
 - самостоятельно выполнить индивидуальные расчетные задания;
 - использовать для самопроверки материала оценочные средства.
- Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:
- правильность выполнения задания;
 - аккуратность в оформлении работы;
 - использование специальной литературы;
 - своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

11.6 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 термодинамических 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 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 организовывать 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 занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия и т.п..

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 и Интернет-ресурсов.

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, 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.

Организация лабораторного практикума

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить определенное количество лабораторных работ

2. Все студенты на первом занятии лабораторного практикума в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструктажа.

3. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде.

4. Студенты допускаются к выполнению работы только после проверки преподавателем готовности студента.

5. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) проведена текущая работа, а именно изучен соответствующий теоретический материал, подготовлен протокол работы

б) знание экспериментальной составляющей данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с оборудованием;

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) не подготовлен протокол для записи результатов,

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

Однако, не готовый к работе студент до окончания лабораторного занятия работает в аудитории, устраняя допущенные недоработки.

Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время, указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительных образовательных услуг.

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

На титульном листе отчета по лабораторной работе (протокола) должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Отчет (протокол) также должен содержать цель работы, порядок выполнения.

Оформление отчета (протокола) работы завершается написанием выводов.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов,

в) правильности построения графиков (при необходимости),

г) оформления работы и выводов.

Работа считается зачтенной, если она выполнена и «зачтена».

При проведении промежуточной аттестации студента необходимо наличие зачетов по всем предусмотренным лабораторным работам по данной дисциплине.

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.

По подготовке к лабораторному практикуму

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 библиотеки и в соответствующей лаборатории на кафедре, и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

Студент допускается к выполнению работы только после проверки преподавателем готовности студента.

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 во время, указанное ведущим преподавателем.

В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы. Работа считается зачтенной, если она выполнена и «зачтена».

По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий

Усвоение материала дисциплины «Техническая термодинамика» во многом зависит от осмысленного выполнения Индивидуальных расчетных заданий, состоящего из задач.

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, целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения 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 $0,86 \cdot 10^{-3}$ 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.

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 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 производится с учетом предоставления

материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

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

назначения (персонального и коллективного использования).

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

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

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

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

Для таких

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

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

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться

в несколько этапов.

12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения

дисциплины

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
О-1. Емцев, Б. Т. Техническая гидромеханика [Текст]. учеб. для вузов по спец. "Гидравл. машины и средства автоматизации" / Б. Т. Емцев. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Машиностроение, 1987. - 440 с. - (в пер.) :	Библиотека НИ РХТУ	Да
О-2. Общая теплотехника [Текст] : учебное пособие / Г. Н. Алексеев. - М. : Высш. шк. , 1980. - 552 с. : ил. - (в пер.) :	Библиотека НИ РХТУ	Да
О-3 Сборник задач по машиностроительной гидравлике [Текст] : учеб. пособ для вузов / ред.: И. И. Куколевский, Л. Г. Подвидз. - 2-е изд., прераб. - М. : Машиностроение, 1981. - 464 с. : ил. - (в пер.) :	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Д-1. Основные процессы и аппараты химической технологии. Гидрогазодинамика [Текст] = № 233 : курс лекций. Ч.1 / сост. И. В. Касанов [и др.]. - Новомосковск : [б. и.], 2011. - 47 с. - . (ГОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева. Новомосковский ин-т).	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-2. Касанов И.В. и др. Методические указания и задания к курсовой работе. РТП ГИАП Новомосковск, 2010 г., 33 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

12.2. Информационные, информационно-образовательные ресурсы и профессиональные базы данных

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:
федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openet.ru> (дата обращения: 11.12.2018).

Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openet.ru> (дата обращения: 11.12.2018).
Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.12.2018).
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.12.2018).

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

1. <http://www.rosteplo.ru/>
2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: бесплатная электронная библиотека. Режим доступа: <http://www.openet.ru>
3. Библиотека НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Режим доступа: <http://www.nirhtu.ru/administration/library.html>
4. Электронно-библиотечная система «Лань». Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>, договор №29.01-Р-2.0-827/2018 от 26.09.2018г.
5. Кафедра «Фундаментальная химия» / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Режим доступа: <http://www.nirhtu.ru/faculties/chemistry-technology/fund.html>

13. 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, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
Аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования, аудитория по расписанию занятий, учебный корпус №4 (ул. Дружбы, 8)	Комплекты учебной мебели, меловая доска. Количество посадочных мест -20.
Аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, аудитория 316 учебный корпус №4 (ул. Дружбы, 8)	Комплекты учебной мебели, меловая доска, мультимедийное оборудование (проектор, экран, ноутбук). Место постоянного хранения ауд. 308 Количество посадочных мест -20.
Помещение для самостоятельной работы студентов, аудитория 350а «Центр информационных технологий» учебный корпус №5 (ул. Дружбы, 8)	Экран для проектора Drapen Diplomat; компьютеры - 10 шт. ПК Dell Optiplex 755 (монитор 17"), системный блок, клавиатура, мышь; компьютер преподавателя - 1 шт. Realm MB ASUS AM2 WS Proress/ Athlok 64*2 6000 + / 4 Gb; проектор - Hitachi CP - X 327 разрешение 1024*768; МФУ (принтер - копир - сканер) FS - 1035 MFP/ DP/ Количество посадочных мест -15.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья при необходимости имеется возможность проведения лекционных занятий и занятий семинарского типа на 1-ом этаже учебного корпуса. Возле входных дверей в учебный корпус установлен звонок в дежурную сотруднику. Предусмотрены широкие дверные проемы. Имеются специализированные кабинеты для самостоятельной и индивидуальной работы, оснащенные ПК. По ряду тем предусмотрены виртуальные занятия, в том числе с использованием презентаций и выполнением требуемого объема работ в режиме удаленного доступа.

Программное обеспечение

1. 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. 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>).
3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
4. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))
5. AutoCad лицензия. <https://www.autodesk.com/education/free-software/autocad>
6. ПО для инженерных математических расчетов – MathCad Express 3.0 - Бесплатно в течение неограниченного срока. (<https://www.ptc.com/ru/products/mathcad-express-free-download>)

Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные 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; кафедральная библиотека электронных изданий

Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов к лабораторным работам; наглядные пособия для практических занятий

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы текущего контроля
Раздел 1 Предмет и задачи курса	Знать: - законы движения жидкостей и газов - законы сохранения и превращения энергии. - гидродинамические процессы и циклы преобразования энергии,. –основные свойства жидкостей и газов, их преимущества и недостатки в процессе перемещения. Уметь: -обрабатывать полученную информацию и адаптировать её для решения практических задач. - сочетать изложение классических теорем и методов гидромеханики с современными методами гидродинамических расчетов. - обобщать, анализировать и воспринимать информацию, ставить перед собой цели и выбирать пути ее достижения . Владеть: - методами хранения полученной и наработанной информации, используя компьютерные и сетевые технологии - навыками самостоятельного поиска необходимой информации, ее обработки и принятия решений при проведении технологических расчетах	Устный опрос; Решение задач;
Раздел 2 Гидростатика	Знать: - законы гидростатики жидкостей и газов - законы сохранения и превращения энергии. Уметь: -обрабатывать полученную информацию и адаптировать её для решения практических задач. - сочетать изложение классических теорем и методов гидромеханики с современными методами гидродинамических расчетов. Владеть: - методами хранения полученной и наработанной информации,	Устный опрос; Решение задач; Индивидуальное расчетное задание №1;

	используя компьютерные и сетевые технологии	
Раздел 3 Основы кинематики	Знать: - термодинамические процессы и циклы преобразования энергии. —основные свойства жидкостей и газов, их преимущества и недостатки в процессе использования в качестве тепло - энергоносителей в технологических установках Уметь: -обрабатывать полученную информацию и адаптировать её для решения практических задач Владеть: - навыками самостоятельного поиска необходимой информации, ее обработки и принятия решений при проведении технологических расчетах элементов энергообъектов	Устный опрос; Решение задач; Коллоквиум №2; Контрольная работа
Раздел 4 Основы гидродинамики	Знать: - законы движения жидкостей и газов Уметь: -сочетать изложение классических теорем и методов гидромеханики с современными методами гидродинамических расчетов Владеть: - основными методами расчета параметров, характеризующих законами механики жидкостей	Защита лабораторных работ
Раздел 5 Природа потерь энергии (напора)	Знать: - взаимозависимость параметров характеризующих потоки перемещаемых сред Уметь: -анализировать полученные в результате проведения экспериментов параметры Владеть: -методиками обработки результата экспериментов	Защита лабораторных работ
Раздел 6 Основы теории подобия	Знать: - взаимозависимость параметров характеризующих потоки перемещаемых сред Уметь: -анализировать полученные в результате проведения экспериментов параметры Владеть: -методиками обработки результата экспериментов	Устный опрос; Решение задач; Индивидуальное расчетное задание №2;
Раздел 7 Гидравлический расчет трубопроводов	Знать: - взаимозависимость параметров характеризующих потоки перемещаемых сред Уметь: -анализировать полученные в результате проведения экспериментов параметры Владеть: -методиками обработки результата экспериментов	Устный опрос; Решение задач; Коллоквиум №2; Контрольная работа
Раздел 8 Истечение жидкости через отверстия и насадки	Знать: - взаимозависимость параметров характеризующих потоки перемещаемых сред Уметь: -анализировать полученные в результате проведения экспериментов параметры Владеть: -методиками обработки результата экспериментов	Защита лабораторных работ
Раздел 9 Центробежные насосы	Знать: - конструкции центробежных насосов Уметь: -сочетать изложение классических теорем и методов гидромеханики с современными методами гидродинамических расчетов	Устный опрос; Решение задач; Индивидуальное расчетное задание №3;

	Владеть: - основными методами расчета параметров, характеризующихся законами механики жидкостей	
Раздел 10 Работа насоса на внешнюю сеть	Знать: - законы движения жидкостей и газов - конструкции центробежных насосов Уметь: -сочетать изложение классических теорем и методов гидромеханики с современными методами гидродинамических расчетов Владеть: - основными методами расчета параметров, характеризующихся законами механики жидкостей	Защита лабораторных работ
Раздел 11 Регулирование работы насоса	Знать: - законы движения жидкостей и газов - конструкции поршневых насосов Уметь: -сочетать изложение классических теорем и методов гидромеханики с современными методами гидродинамических расчетов Владеть: - основными методами расчета параметров, характеризующихся законами механики жидкостей	Защита лабораторных работ

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»**



УТВЕРЖДАЮ

Директор Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеев

В.Л. Первухи

« 1 » 09 2023 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.31 Процессы и аппараты химической технологии

**Направление подготовки: 15.03.02 Технологические машины и
оборудование**

(Код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль): Машины и аппараты химических производств

(Наименование профиля подготовки)

Дневная форма обучения

Квалификация: бакалавр

Новомосковск - 2023

Разработчик:

Доцент кафедры «Фундаментальная химия» Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева,
к.т.н., доцент _____ Мещеряков Г.В.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Оборудование химических производств»

Протокол № 1а от 01 сентября 2023г.

И.о.зав. кафедрой: к.т.н., доцент _____ Бегова А.В.

Эксперт: начальник отдела развития НАК «Азот» _____ Орабио А.А.
« 1 » 09 2023 г

И.о.заведующего кафедрой «Оборудование химических производств» Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева,

к.т.н., доцент _____ Бегова А.В.

« 1 » 09 2023 г

Рабочая программа согласована с деканом Энерго-механического факультета

Декан факультета: д.т.н., доцент _____ Логачёва В.М.

« 1 » 09 2023 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета Заочного и очно-заочного обучения

Декан факультета: к. т. н., доцент _____ Стекольников А. Ю.

« 1 » 09 2023 г

Рабочая программа согласована с учебно-методическим управлением Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева,

Руководитель, д.х.н., профессор _____ Н.Ф. Кизим

« 1 » 09 2023 г

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 специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г. N 301;

Приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» (зарегистрировано в Минюсте 07.09.2021 г. № 64910);

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 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» (зарегистрировано в Минюсте 07.09.2021 г. № 64910), 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 5 и 6 семестров.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных

2. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является изучение основных процессов и аппаратов химической технологии

Задачи преподавания дисциплины:

- получение теоретических знаний об процессах химической технологии

- освоение способов расчёта процессов химической технологии

-изучение аппаратов химической технологии

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ:

Дисциплина реализуется в рамках базовой части. Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Математика, Физика, Общая и неорганическая химия, Физическая химия, Органическая химия.

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Категория (группа) - компетенций	Код и наименование	Код и наименование	В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен:

		е компетенции	индикатора достижения компетенции	знать	уметь	владеть
1	Общепрофессиональные компетенции					

1	щепрофессиональны е навыки	К-9 особен внедрять и осваивать новое технологическ ое оборудование.	К9.1 монстрирует знание принципов работы и наладки технологического оборудования	онструкции аппаратов химической технологии	льзоваться принципами наладки аппаратов химической технологии	выками наладки аппаратов химической технологии
	2 22		К-9.2 особен выбирать новое технологическое оборудование	тодики выбора аппаратов химической технологии	бирать новые аппараты химической технологии	тодиками выбора аппаратов химической технологии
	офессиональные компетенции	К-11 особен применять методы контроля качества технологическ их машин и оборудования, проводить ализ причин нарушений их работоспособн ости и разрабатывать мероприятия по предупреждению их предупреждени ю	К-9.3 монстрирует навыки освоения и внедрения нового технологического оборудования	тодики выбора аппаратов химической технологии	бирать новые аппараты химической технологии	тодами контроля качества аппаратов химической технологии
			К-11.1 монстрирует знание методов контроля качества технологических машин и оборудования	итоды контроля качества аппаратов химической технологии	ределять качество аппаратов химической технологии	тодами анализа причин нарушений работоспособно сти аппаратов химической технологии
			К-11.2 адеет навыками проведения анализа причин нарушений работоспособнос ти и технологических машин и оборудования	тоды анализа причин нарушений работоспособнос ти аппаратов химической технологии	ределять причин нарушений работоспособно сти аппаратов химической технологии	тодами разработки мероприятия по предупреждени ю нарушений работоспособно сти аппаратов химической технологии
			К-11.3 ирует разрабатывать мероприятия по предупреждению их предупреждени ю	ероприятия по предупреждению нарушений работоспособнос ти аппаратов химической технологии	рабатывать мероприятия по предупреждени ю нарушений работоспособно сти аппаратов химической технологии	

			технологии, проведения организационно- технических мероприятий, опытно- конструкторских работ			
	Профессиональные компетенции					

	Профессиональные навыки	ПК-3 Организация работы и проведение проверки	ПК-3.1 Знает технологические регламенты и схемы установок, основное оборудование, принцип его работы и правила технической эксплуатации	Аппараты химической технологии, принципы их работы и правила технической эксплуатации	В схемах аппаратов химической технологии	Принципами работы аппаратов химической технологии
		ПК-4 Разработка и планирование внедрения новой техники и передовой технологии в сфере профессиональной деятельности	ПК-4.1 Знает технологические схемы производств, передовой отечественный и зарубежный опыт совершенствования технологического оборудования, принципы его работы и правила технической эксплуатации ПК-4.2 Способен разбираться в нормативно-технической документации, читать чертежи, схемы и другие документы; разрабатывать методические и нормативные материалы, техническую документацию, а также проекты перспективных годовых, текущих планов по внедрению новой техники и передовой технологии ПК-4.3 Владеет навыками разработки реализации планов внедрения новой техники и технологии	Принципы работы аппаратов химической технологии и правила их технической эксплуатации Нормативно-техническую документацию	Пользоваться литературой для нахождения информации о передовом отечественном и зарубежном опыте совершенствования аппаратов химической технологии читать чертежи, схемы и другие документы; разрабатывать методические и нормативные материалы, техническую документацию	Передовым отечественным и зарубежным опытом совершенствования аппаратов химической технологии Навыками работы с чертежами и схемами Навыками разработки реализации планов внедрения новой техники и технологии

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- конструкции аппаратов химической технологии
- методики выбора аппаратов химической технологии
- методики выбора аппаратов химической технологии
- методы контроля качества аппаратов химической технологии
- методы анализа причин нарушений работоспособности аппаратов химической технологии
- мероприятия по предупреждению нарушений работоспособности аппаратов химической технологии
- аппараты химической технологии, принципы их работы и правила технической эксплуатации
- принципы работы аппаратов химической технологии и правила их технической эксплуатации
- нормативно-техническую документацию
- способы разработки реализации планов внедрения новой техники и технологии

Уметь:

- пользоваться принципами наладки аппаратов химической технологии
- выбирать новые аппараты химической технологии
- выбирать новые аппараты химической технологии
- определять качество аппаратов химической технологии
 - определять причин нарушений работоспособности аппаратов химической технологии
 - разрабатывать мероприятия по предупреждению нарушений работоспособности аппаратов химической технологии
- в схемах аппаратов химической технологии
- пользоваться литературой для нахождения информации о передовом отечественном и зарубежном опыте совершенствования аппаратов химической технологии
- читать чертежи, схемы и другие документы; разрабатывать методические и нормативные материалы, техническую документацию
- разрабатывать планы внедрения новой техники и технологии
- навыками разработки реализации планов внедрения новой техники и технологии

Владеть:

- навыками наладки аппаратов химической технологии
- методиками выбора аппаратов химической технологии
- методами контроля качества аппаратов химической технологии
- методами анализа причин нарушений работоспособности аппаратов химической технологии
- методами разработки мероприятия по предупреждению нарушений работоспособности аппаратов химической технологии
- принципами работы аппаратов химической технологии
- передовым отечественным и зарубежным опытом совершенствования аппаратов химической технологии
- навыками работы с чертежами и схемами

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 324 ак.час. часов, 9 зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего		5		6	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	9	324	5	180	4	144
Контактная работа - аудиторные занятия:		145,4		83,6		61,8
в том числе в форме практической подготовки						
Лекции		62		32		30
в том числе в форме практической подготовки						
Практические занятия (ПЗ)						
в том числе в форме практической подготовки						
Лабораторные работы (ЛР)		80		50		30
в том числе в форме практической подготовки						
Контроль аттестации		1,4		0,6		0,8

Консультации		2		1		1
Самостоятельная работа		107,4		60,8		46,6
Контактная самостоятельная работа		1		0,8		0,6
Самостоятельное изучение разделов дисциплины (или другие виды самостоятельной работы)		108		61		47
Формы контроля:						
Зачет.Экзамен						
Контактная работа - промежуточная аттестация		0.6		0.3		0.3
Подготовка к экзамену.		71.4		35.6		35.6

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Разделы дисциплины и виды занятий 5 семестр

№ п/п	Раздел дисциплины	ак. часов								
		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.	Предмет и задачи курса	1		1		-		-		-
2.	Гидромеханические процессы и аппараты	70		14				20		24
3.	Тепловые процессы и аппараты	74		17				30		37
4.	Консультация	1								
5.	Подготовка к экзамену	35.7								
	ИТОГО	179.7		32				50		61
	Экзамен	0.3								
	ИТОГО	180								

6 семестр

№ п/п	Раздел дисциплины	ак. часов								
		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.	Массообменные процессы	107		30		-		30		47
2.	Консультация	1								
3.	Подготовка к экзамену	35.7								
	ИТОГО	143.7		30				30		47
	Экзамен	0.3								
	ИТОГО	144								

6.2. Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Предмет и задачи курса	Краткий исторический очерк развития курса. Современное состояние химической промышленности, химического и нефтяного машиностроения. Классификация основных химико-технологических процессов. Общие принципы расчета аппаратов химической технологии. Многообразие химико-технологических процессов. Основное кинетическое уравнение. Понятие о скорости процесса, движущей силе процесса и сопротивлении. Классификация основных химико-технологических процессов. Периодические и непрерывные процессы. Общие принципы расчета химических аппаратов и машин: статика процессов (законы равновесия), материальный и энергетический балансы, кинетические параметры, основные размеры аппаратов. Современные методы анализа и моделирования процессов. Физическое моделирование. Понятие о подобии физических явлений. Классы явлений, единичное явление и группа подобных явлений. Условия однозначности. Анализ дифференциальных уравнений методами теории подобия (на примере уравнения Навье-Стокса). Критерии гидродинамического подобия. Понятие и математическом моделировании. Связь математического и физического моделирования. Техничко-экономическая оценка эффективности химико-технологических процессов. Критерии оптимальности процесса.
2.	Гидромеханические процессы и аппараты	Гидродинамика слоев зернистых материалов. Псевдоожижение. Физическая сущность процесса и его применение в химической технологии. Гидродинамические основы процесса псевдоожижения. Параметры, характеризующие псевдоожиженный слой. Кривая псевдоожижения. Определение скоростей начала псевдоожижения и начала уноса. Виды структуры псевдоожиженного слоя. Схемы расчетов аппаратов с псевдоожиженным слоем. Отстаивание. Физическая сущность процесса и его применение в химической технологии. Скорость осаждения и ее определение. Сопротивление среды, зависимость коэффициента сопротивления от скорости. Критериальное уравнение движения твердой частицы в вязкой несжимаемой жидкости. Стесненное осаждение. Типы отстойных аппаратов для суспензий, эмульсии, пылей. Схема расчета отстойников. Фильтрация. Физическая сущность процесса и его применение в химической технологии. Фильтрация под действием перепада давлений. Движущая сила, сопротивление и скорость процесса. Основное уравнение фильтрации. Режимы постоянного перепада давлений и постоянной скорости. Фильтрующая аппаратура. Фильтры для пылей. Периодические и непрерывно действующие фильтры для суспензий. Схема расчета фильтрующих аппаратов. Осаждение под действием центробежной силы. Физическая сущность процесса и его применение в химической технологии. Фильтрация под действием центробежной силы, осадительное центрифугирование и циклонный процесс. Сравнение скорости гравитационного и центробежного осаждения. Модифицированный критерий Архимеда. Фильтрующие и отстойные центрифуги. Расход энергии на центрифугирование. Аппаратура для циклонных процессов. Схема расчета аппаратов для центробежного разделения. Производительность отстойной центрифуги периодического действия и фильтрующей центрифуги непрерывного действия. Осаждение под действием электрического поля. Физическая сущность процесса и его применение в химической технологии. Скорость осаждения заряженных частиц. Типы электрофильтров. Расчет энергии на проведение процесса. Мокрая очистка газов. Физическая сущность процесса. Аппаратура для мокрой очистки газов.
3.	Тепловые процессы и аппараты	Основы теплопередачи в химической аппаратуре. Роль тепловых процессов в химической технологии. Тепловой баланс. Промышленные теплоносители. Теплопроводность. Закон Фурье, Коэффициент теплопроводности. Дифференциальное уравнение нестационарной теплопроводности. Конкретные решения уравнения стационарной

		теплопроводности. Тепловое излучение. Конвективный теплообмен. Дифференциальное уравнение конвективного теплообмена. Анализ уравнения конвективного теплообмена методами теории подобия. Теплоотдача. Закон Ньютона. Критериальное уравнение конвективного теплообмена. Теплоотдача без изменения и при изменении агрегатного состояния. Основное уравнение теплопередачи. Движущая сила тепловых процессов. Вычисление средней разности температур для прямого, противотока, перекрестного и смешанного тока теплоносителей. Коэффициент теплопередачи. Нагревание, охлаждение, конденсация. Классификация теплообменной аппаратуры. Выпаривание. Физическая сущность процесса и его применение в химической технологии. Выпаривание под давлением и вакуумом. Однократное выпаривание. Схема однокорпусной выпарной установки. Материальный и тепловой балансы однократного выпаривания. Теплота растворения. Общая и полезная разность температур. Потери общей разности температур за счет температурной, гидростатической и гидравлической депрессии. Многократное выпаривание. Сущность и преимущества многократного выпаривания. Прямоточные, противоточные, многокорпусные выпарные установки и установки с параллельным питанием корпусов. Выпарные установки с тепловым насосом. Сравнительная характеристика установок, работающих по различным схемам. Материальный и тепловой балансы многократного выпаривания. Распределение полезной разности температур по корпусам. Предел числа корпусов и оптимальное число корпусов в установках многократного выпаривания. Конструкции выпарных аппаратов и их классификация. Выпарные аппараты с естественной и принудительной циркуляцией раствора. Гравитационные и роторные пленочные выпарные аппараты. Схема расчета выпарных установок.
4	Массообменные процессы и аппараты	Массообменные процессы и основы массопередачи. Общая характеристика массообменных процессов. Основное уравнение массопередачи. Материальный баланс. Равновесие при массопередаче. Движущая сила массообменных процессов. Число единиц переноса. Модифицированные уравнения массопередачи. 1-ый и 2-ой законы Фика. Дифференциальное уравнение стационарной и нестационарной молекулярной диффузии. Коэффициент диффузии. Дифференциальное уравнение конвективной диффузии. Совместное решение уравнений конвективной диффузии, движения и неразрывности. Аналогия между процессами переноса импульса, энергии и массы. Массоотдача. Закон массоотдачи. Коэффициент массоотдачи. Критериальное уравнение конвективной диффузии. Основные теории массопередачи. Закон аддитивности фазовых сопротивлений. Массопередача в системах с твердой фазой. Массопроводность, Дифференциальное уравнение массопроводности. Коэффициент массопроводности. Критериальное уравнение массопередачи в системах с твердой фазой. Абсорбция и десорбция. Физическая сущность процесса и его применение в химической технологии. Равновесие в процессах абсорбции. Материальный и тепловой балансы абсорбции. Десорбция. Кинетика процесса абсорбции. Принципиальные схемы процессов абсорбции. Перегонка, ректификация. Ректификация. Физическая сущность процесса и его применение в химической технологии. Фазовое равновесие в системе жидкость-пар для бинарных смесей. Материальный и тепловой балансы ректификации. Флегмовое число. Уравнение рабочей линии. Кинетика ректификации. Периодическая и непрерывная ректификация. Ректификация многокомпонентных смесей. Азеотропная и экстрактивная ректификация. Принципиальные схемы процессов ректификации. (4 часа). Дистилляция. Однократное испарение, простая перегонка и перегонка с дефлегмацией, перегонка в токе водяного пара. Классификация массообменных аппаратов. Пленочные колонны. Принцип работы. Типы пленочных колонн. Режим работы. Гидравлика пленочных аппаратов. Насадочные колонны. Принцип работы. Типы насадок. Рабочие режимы.

		Гидравлика насадочных колонн. Тарельчатые колонны. Принцип работы. Типы контактных устройств. Рабочие режимы. Гидродинамика тарельчатых колонн. Специальные виды аппаратуры. Схемы расчетов аппаратов для проведения процессов абсорбции и ректификации. Молекулярная дистилляция. Физическая сущность процесса и его применение в химической технологии. Принципиальные схемы процесса. Производительность аппарата. Состав дистиллята. Степень разделения. Аппаратура для проведения процесса молекулярной дистилляции. Схема расчета аппаратов для проведения процесса молекулярной дистилляции. Экстракция в системах жидкость-жидкость. Процессы экстракции в системах жидкость-жидкость. Физическая сущность процесса и его применение в химической технологии. Равновесие в процессах экстракции. Материальный баланс. Диаграммы процессов экстракции. Кинетические закономерности процесса экстракции. Принципиальные схемы процессов экстракции. Экстракционная аппаратура. Схема расчета экстракторов. Сушка в химической технологии. Сушка. Физическая сущность процесса и его применение в химической технологии. Способы тепловой сушки. Равновесная влажность и связь влаги с материалом. Свойства влажного воздуха. Построение диаграммы J-X. Материальный и тепловой балансы сушки. Изображение процессов сушки на диаграмме влажного воздуха. Принципиальные схемы процессов сушки и их расчет по диаграмме I-X. Определение расходов воздуха и тепла для теоретической и действительной сушилок. Периоды постоянной и падающей скорости сушки. Кинетика сушки. Массоперенос в твердой и газовой фазах. Типы сушилок. Схема расчета сушилок. Кристаллизация. Физическая сущность процесса и его применение в химической технологии. Кристаллизация из растворов и расплавов. Равновесие при кристаллизации. Фазовая диаграмма температура-состав. Материальный и тепловой балансы процесса кристаллизации. Кинетика процесса кристаллизации. Способы проведения кристаллизации. Кристаллизационная аппаратура. Схема расчета кристаллизаторов. Адсорбция. Физическая сущность процесса и его применение в химической технологии. Равновесие в процессах адсорбции. Теплота адсорбции. Адсорбенты. Условия десорбции. Материальный баланс процесса. Кинетика адсорбции. Принципиальные схемы адсорбционных процессов. Адсорбционная аппаратура. Схема расчета адсорберов. Ионообмен. Физическая сущность процесса и его применение в химической технологии. Иониты: катиониты и аниониты. Реакции при ионном обмене. Материальный баланс ионообменного процесса. Равновесие при ионообменном процессе. Изотерма ионного обмена. Кинетика ионообменного процесса. Способы проведения ионообменных процессов. Схема расчета ионообменной аппаратуры. Мембранные методы разделения жидких смесей.

7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ		1	2	3	4
	Знать:				
1	математические и физико-химические методы, используемые при расчете процессов химической технологии	+	+	+	+
2	типовые процессы химической технологии		+	+	+
	Уметь				
1	сделать расчеты процессов химической технологии		+	+	+

2	изменять параметры технологического процесса	+	+	+	+
	Владеть				
1	современными методами расчета процессов химической технологии		+	+	+
2	способами изменения параметров технологического процесса	+	+	+	+

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

№	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
1	К-9 Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование. К-11 Способен применять методы контроля качества технологических машин и оборудования, проводить анализ причин нарушений их работоспособности и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	К-9 Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование. К-11 Способен применять методы контроля качества технологических машин и оборудования, проводить анализ причин нарушений их работоспособности и разрабатывать мероприятия по их предупреждению		+	+	+

	-3 Организация работы и проведение проверки (ПК-3)	-3 Организация работы и проведение проверки (ПК-3)				
				+	+	+
2	Профессиональные компетенции	Профессиональные компетенции		+	+	+
		ПК-3.1 Знает технологические регламенты и схемы установок, основное оборудование, принцип его работы и правила технической эксплуатации ПК-4.13нает технологические схемы производств, передовой отечественный и зарубежный опыт совершенствования технологического оборудования, принципы его работы и правила технической эксплуатации ПК-4.2 Способен разбираться в нормативно-технической документации, читать чертежи, схемы и другие документы; разрабатывать методические и нормативные материалы, техническую		+	+	+

		документацию, а также проекты перспективных годовых, текущих планов по внедрению новой техники и передовой технологии				
		ПК-4.3 Владеет навыками разработки реализации планов внедрения новой техники и технологии				

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1. Практические занятия

8.2. Лабораторные занятия

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

Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

5.4. Лабораторный практикум

5 семестр

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость час.
1	2	Исследование характеристик псевдоожиженного слоя	7
2	2	Изучение работы нутч-фильтра	7
3	2	Центрифуги	7
4	2	Пылеуловители	7
5	3	Изучение теплопередачи в теплообменниках типа «труба в трубе», кожухотрубного	10
6	3	Двухкорпусная выпарная установка	12
	Всего		50

6 семестр

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость час.
1	4	Определение коэффициента массопередачи в процессе абсорбции	8
2	4	Испытание ректификационной установки	8
3	4	Исследование процесса адсорбции	7
3	4	Исследование процесса сушки в псевдоожиженном состоянии	7
	Всего		30

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 базах Web 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 семестр) и лабораторного практикума (1 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного

материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

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

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

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

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 (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. 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 химических задач.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- 1 изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- 2 логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- 3 возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;

4 опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
5 тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

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

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

Организация лабораторного практикума

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 13 лабораторных работы, указанных в календарном плане. Календарный план составляет лектор потока и выдается студенту за неделю до начала лабораторного практикума и размещается в системе поддержки учебных курсов НИ РХТУ.

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, теоретическое введение, схему установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;
- б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;
- в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

- а) отсутствует лабораторный журнал (в качестве лабораторного журнала студент использует общую тетрадь) или не подготовлен протокол,
- б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

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

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

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

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

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

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

- а) что и каким методом измерялось,
 - б) при каких условиях;
 - б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.
8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:
- а) результатов работы,
 - б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,
 - в) правильности построения графиков,
 - г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты. 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 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 значения 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 24 700 подставить $2,47 \cdot 10^4$, вместо 0,00086 – число $0,86 \cdot 10^{-3}$ и т. д.).

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

Например, мольная доля не может быть больше 1, теплота испарения не может быть больше теплоты возгонки, энергия активации больше 500 кДж/моль и т. п.

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

По подготовке к лабораторному практикуму

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 13 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в календарном плане. 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 достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

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

а) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, схема установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

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

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

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,

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

в) отсутствует белый халат.

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

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

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

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

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

а) что и каким методом измерялось,

б) при каких условиях;

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

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

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

По работе с литературой

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

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

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

11.9. 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.

Применение современных оценочных средств рекомендуется обеспечивать через эталонные квалиметрические процедуры, обеспечивающие количественные и качественные оценки, их достоверность и сопоставимость.

При создании фонда оценочных средств принимается во внимание ряд факторов:

- дидактическая взаимосвязь между результатами образования и компетенциями, различия между понятиями «результаты образования» и «уровень сформированности компетенций» (результаты образования определяются преподавателем, а компетенции приобретаются и проявляются в процессе деятельности);
- компетенции формируются и развиваются не только через усвоение содержания образовательных программ, но и образовательной средой вуза, используемыми образовательными технологиями;
- при оценивании уровня сформированности компетенций обучающихся должны создаваться условия максимального приближения к будущей профессиональной практике; кроме преподавателей дисциплины в качестве внешних экспертов могут использоваться работодатели, обучающиеся выпускных курсов вуза, преподаватели смежных дисциплин и др.;
- помимо индивидуальных оценок должны использоваться групповое оценивание и взаимооценки: рецензирование обучающимися работ друг друга; экспертные оценки группами, преподавателей и работодателей и др.;
- по итогам оценивания следует проводить анализ достижений, подчеркивая как положительные, так и отрицательные индивидуальные и групповые результаты, обозначая пути дальнейшего развития.

Виды и формы контроля, способы оценивания результатов

К **видам** контроля можно отнести устный, письменный, компьютерный (с применением специальных технических средств). Каждый из данных видов контроля выделяется по способу выявления формируемых

компетенций: в процессе беседы преподавателя и студента; в процессе создания и проверки письменных материалов; путем использования компьютерных программ, приборов, установок.

К **формам** контроля относятся: беседа, контрольная работа, зачет и иные творческие работы.

Устные формы контроля.

Устный опрос (УО) может использоваться как вид контроля и метод оценивания формируемых компетенций (как и качества их формирования) в рамках самых разных форм контроля, таких как собеседование, зачет. УО позволяет оценить знания и кругозор обучающегося, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки. УО обладает большими возможностями воспитательного воздействия преподавателя, т.к. при непосредственном контакте создаются условия для его неформального общения с обучающимся. Воспитательная функция УО имеет ряд важных аспектов: нравственный (честная сдача экзамена), дисциплинирующий (систематизация материала при ответе), дидактический (лучшее запоминание материала при интеллектуальной концентрации), эмоциональный (радость от успешного прохождения собеседования) и др. Обучающая функция УО состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачёту или экзамену. УО обладает также мотивирующей функцией: правильно организованное собеседование, коллоквиум, зачёт и экзамен могут стимулировать учебную деятельность студента, его участие в научной работе.

Зачет - представляют собой формы периодической отчетности обучающегося, определяемые учебным планом.

Зачет служит формой проверки качества выполнения студентами лабораторных работ, усвоения учебного материала лабораторных занятий в соответствии с утвержденной программой. Оценка, выставаемая за зачет квалитативного типа (по шкале наименований «зачтено» / «не зачтено»),

Лабораторный практикум содержит набор заданий, которые необходимо выполнить обучающимися. Лабораторные виды работ не предполагают отрыва от учебного процесса, представляют собой моделирование производственной ситуации и подразумевают предъявление студентом практических результатов индивидуальной или коллективной деятельности. Предъявляемое задание выбирается из базы данных и закрепляется за конкретным студентом. Задание, которое предъявляется студенту в рамках практикума, не требует мгновенного выполнения. Системой определяется срок, в течение которого задание должно быть сдано. Проверка результата работы студента осуществляется преподавателем, который может поставить оценку или отправить работу на исправление, указав выявленные недостатки, не позволяющие ее принять. При неудовлетворительной оценке студенту может быть выдан другой вариант задания.

Инновационные оценочные средства.

Процесс обучения с использованием *кейс-метода* представляет собой имитацию реального события, сочетающую в себе в целом адекватное отражение реальной действительности, небольшие материальные и временные затраты и вариативность обучения. Сущность данного метода состоит в том, что учебный материал подается обучающимся в виде проблем (кейсов), а знания приобретаются в результате активной и творческой работы: самостоятельного осуществления целеполагания, сбора необходимой информации, ее анализа с разных точек зрения, выдвижения гипотезы, выводов, заключения, самоконтроля процесса получения знаний и его результатов.

Письменные формы контроля. Письменные работы могут включать лабораторный практикум, индивидуальное расчетное задание.

Деловая игра – инновационный метод близкий к проектному. Это метод, предполагающий создание нескольких команд, которые соревнуются друг с другом в решении той или иной задачи. Деловая игра требует не только знаний и навыков, но и умения работать в команде, находить выход из неординарных ситуаций и т.д.

Мастер-класс – это эффективная форма передачи знаний и умений, обмена опытом обучения и воспитания, центральным звеном которой является демонстрация оригинальных методов освоения определенного содержания при активной роли всех участников занятия.

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

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
О1. Касаткин А. Г. Основные процессы и аппараты химической технологии, 10-ое изд. -М.:ООО ТД Альянс, 2004, -753с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
2. Павлов К. Ф., Романков П. Г., Носков А. А. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии, 11-ое изд. -М.: ООО «РусМедиаКонсалт», 2004. - 576 с	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность

Д-1. Фатеева Н.В., Добровенко В.В и др. Гидромеханические процессы. Сборник лабораторных работ /ГОУ ВПО РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский институт (филиал), Новомосковск, 2008. – 48 с. Д-2. Фатеева Н.В., Добровенко В.В и др. Процессы и аппараты химической технологии. Лабораторный практикум по теплообменным процессам /ГОУ ВПО РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский институт (филиал), Новомосковск, 2009. – 76 с. Д-3. Фатеева Н.В., Мещеряков Г.В. и др. Процессы и аппараты химической технологии. Лабораторный практикум по массообменным процессам. /ГОУ ВПО РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский институт (филиал), Новомосковск, 2010. – 92 с.	Библиотека НИ РХТУ	

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 должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Электронные учебные ресурсы на сайте кафедры ФХ: Режим доступа: Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ <http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=175>
2. Библиотека НИ РХТУ http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS
(дата обращения: 11.02.2021).

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; наборы образцов минералов

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Процессы и аппараты химической технологии» 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

Аудитория для проведения занятий лекционного лекционного и семинарского типа. Лекционная аудитория № 354 Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Дружбы, д. 8б	Меловая доска, экран, Количество посадочных мест 60	приспособлено

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))

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 2. Гидромеханические процессы и аппараты	Знает: Основные процессы и аппараты для разделения неоднородных систем Умеет: Расчитывать аппараты для разделения неоднородных систем Владеет: Методиками расчета аппаратов для разделения неоднородных систем	Текущий контроль <i>Оценивание уровня знаний:</i> оценка устного опроса на всех видах занятий <i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i> оценка за тесты оценка за лабораторный практикум оценка результатов контрольного коллоквиума. Промежуточная аттестация оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене
Раздел 3 Тепловые процессы и аппараты	Знает: - Основные процессы и аппараты теплопередачи: Умеет: проводить расчеты аппаратов теплопередачи Владеет: Навыками расчета тепловых аппаратов	Текущий контроль <i>Оценивание уровня знаний:</i> оценка устного опроса на всех видах занятий <i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i> оценка за тесты оценка за лабораторный практикум оценка результатов контрольного коллоквиума. Промежуточная аттестация оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене
Раздел 4 Массообменные процессы и аппараты	Знает: Массообменные процессы и аппараты Умеет: Проводить расчеты массообменных аппаратов Владеет: методиками расчета массообменных	Текущий контроль <i>Оценивание уровня знаний:</i> оценка устного опроса на всех видах занятий <i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i> оценка за тесты оценка за лабораторный практикум

	аппаратов	оценка результатов контрольного коллоквиума. Промежуточная аттестация оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене

1	непрофессиональные навыки	Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование.	ОПК-9.1 Демонстрирует знание принципов работы и наладки технологического оборудования	инструкции аппаратов химической технологии	Пользоваться принципами наладки аппаратов химической технологии	ыками наладки аппаратов химической технологии
	2 22		ОПК-9.2 Способен выбирать новое технологическое оборудование	одики выбора аппаратов химической технологии	Выбирать новые аппараты химической технологии	одиками выбора аппаратов химической технологии
			ОПК-9.3 Демонстрирует навыки освоения и внедрения нового технологического оборудования	одики выбора аппаратов химической технологии	Выбирать новые аппараты химической технологии	
			ОПК-11.1 Демонстрирует знание методов контроля качества технологических машин и оборудования		Определять качество аппаратов химической технологии	Методами контроля качества аппаратов химической технологии
	профессиональные компетенции	ОПК-11.2 Способен применять методы контроля качества технологических машин и оборудования, проводить анализ причин нарушений их работоспособности и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	ОПК-11.2 Владеет навыками проведения анализа причин нарушений работоспособности технологических машин и оборудования	оды контроля качества аппаратов химической технологии		Методами разработки мероприятия по предупреждению нарушений работоспособности аппаратов химической технологии
			ОПК-11.3 Умеет разрабатывать мероприятия по предупреждению нарушений работоспособности технологических машин и оборудования	оды анализа и причин нарушений работоспособности аппаратов химической технологии	Разрабатывать мероприятия по предупреждению нарушений работоспособности аппаратов химической технологии	

			технологии, проведения организационно- технических мероприятий, опытно- конструкторских работ			
	Профессиональные компетенции					

	Профессиональные навыки	ПК-3 Организация работы и проведение проверки	ПК-3.1 Знает технологические регламенты, схемы установок, основное оборудование, принцип его работы и правила технической эксплуатации	Аппараты химической технологии, принципы их работы и правила технической эксплуатации	В схемах аппаратов химической технологии	Принципами работы аппаратов химической технологии
		ПК-4 Разработка и планирование внедрения новой техники и передовой технологии в сфере профессиональной деятельности	ПК-4.1 Знает технологические схемы производств, передовой отечественный и зарубежный опыт совершенствования технологического оборудования, принципы его работы и правила технической эксплуатации ПК-4.2 Способен разбираться в нормативно-технической документации, читать чертежи, схемы и другие документы; разрабатывать методические и нормативные материалы, техническую документацию, а также проекты перспективных годовых, текущих планов по внедрению новой техники и передовой технологии ПК-4.3 Владеет навыками разработки реализации планов внедрения новой техники и технологии	Принципы работы аппаратов химической технологии и правила их технической эксплуатации	Пользоваться литературой для нахождения информации о передовом отечественном и зарубежном опыте совершенствования аппаратов химической технологии читать чертежи, схемы и другие документы; разрабатывать методические и нормативные материалы, техническую документацию	Передовым отечественным и зарубежным опытом совершенствования аппаратов химической технологии Навыками работы с чертежами и схемами Навыками разработки реализации планов внедрения новой техники и технологии

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- конструкции аппаратов химической технологии
- методики выбора аппаратов химической технологии
- методики выбора аппаратов химической технологии
- методы контроля качества аппаратов химической технологии
- методы анализа причин нарушений работоспособности аппаратов химической технологии
- мероприятия по предупреждению нарушений работоспособности аппаратов химической технологии
- аппараты химической технологии, принципы их работы и правила технической эксплуатации
- принципы работы аппаратов химической технологии и правила их технической эксплуатации
- нормативно-техническую документацию
- способы разработки реализации планов внедрения новой техники и технологии

Уметь:

- пользоваться принципами наладки аппаратов химической технологии
- выбирать новые аппараты химической технологии
- выбирать новые аппараты химической технологии
- определять качество аппаратов химической технологии
- определять причин нарушений работоспособности аппаратов химической технологии
- разрабатывать мероприятия по предупреждению нарушений работоспособности аппаратов химической технологии
- в схемах аппаратов химической технологии
- пользоваться литературой для нахождения информации о передовом отечественном и зарубежном опыт совершенствования аппаратов химической технологии
- читать чертежи, схемы и другие документы; разрабатывать методические и нормативные материалы, техническую документацию
- разрабатывать планы внедрения новой техники и технологии
- навыками разработки реализации планов внедрения новой техники и технологии

Владеть:

- навыками наладки аппаратов химической технологии
- методиками выбора аппаратов химической технологии
- методами контроля качества аппаратов химической технологии
- методами анализа причин нарушений работоспособности аппаратов химической технологии
- методами разработки мероприятия по предупреждению нарушений работоспособности аппаратов химической технологии
- принципами работы аппаратов химической технологии
- передовым отечественным и зарубежным опытом совершенствования аппаратов химической технологии
- навыками работы с чертежами и схемами

6. Виды учебной работы и их объем

Вид учебной работы	Всего		5		6	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	9	324	5	180	4	144
Контактная работа - аудиторные занятия:		144.6		83.3		61.3
в том числе в форме практической подготовки						
Лекции		62		32		30
в том числе в форме практической подготовки						
Практические занятия (ПЗ)						
в том числе в форме практической подготовки						
Лабораторные работы (ЛР)		80		50		30

в том числе в форме практической подготовки						
Самостоятельная работа		108		61		47
Контактная самостоятельная работа		1		1		
Самостоятельное изучение разделов дисциплины <i>(или другие виды самостоятельной работы)</i>		108		61		47
Формы контроля:						
Зачет.Экзамен						
Контактная работа - промежуточная аттестация		0.6		0.3		0.3
Подготовка к экзамену.		71.4		35.7		35.7

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»



УТВЕРЖДАЮ

Директор Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 1 » 09 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.32 Введение в специальность

Направление подготовки: 15.03.02 Технологические машины и оборудование

(Код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль): Машины и аппараты химических производств
(Наименование профиля подготовки)

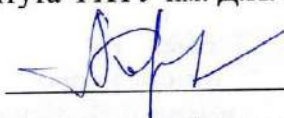
Дневная форма обучения

Квалификация: бакалавр

Новомосковск - 2023

Разработчик:

Доцент кафедры «Оборудование химических производств»
Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева,
к. т. н., доцент



Козлов А.М.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Оборудование химических производств»

Протокол № 1 от 1 сентября 2023 г.

И.о.зав. кафедрой: к.т.н., доцент  Бегова А.В.

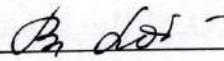
Эксперт: начальник отдела развития НАК «Азот»  Орабио А.А.

« 1 » 09 2023 г

И.о.заведующего кафедрой «Оборудование химических производств» Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева
к.т.н., доцент  Бегова А.В.

« 1 » 09 2023 г

Рабочая программа согласована с деканом Энерго-механического факультета

Декан факультета: д.т.н., доцент  Логачёва В.М.

« 1 » 09 2023 г

Рабочая программа согласована с учебно-методическим управлением Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева
Руководитель, д.х.н., профессор  Н.Ф. Кизим

« 1 » 09 2023 г

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»;

Приказ Минобрнауки России от 06.04.2021 N 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

Приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» (зарегистрировано в Минюсте 07.09.2021 г. № 64910);

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 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 августа 2021 г. N 728 (11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой *Оборудование химических производств* НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 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 технологических машин и оборудования химических производств.

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний и навыков по выбранному профилю подготовки бакалавров;
- формирование и развитие навыков работы с типовым оборудованием химических производств;
- приобретение и развитие умений выполнять эскизы деталей, общий вид и узлы химической аппаратуры и машинного оборудования.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина Б1.0.32 – Введение в специальность относится к обязательной части блока 1 Дисциплины (модули). Является дисциплиной для освоения в 1 семестре, на 1 курсе.

Дисциплина является основой для последующих дисциплин общепрофессионального и конструкторско-технологического циклов.

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Системное и критическое мышление	УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1.Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей УК-6.2. Оценивает требования рынка труда и предложения образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста УК-6.3. Определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста УК-6.4. Строит профессиональную карьеру и определяет стратегию профессионального развития

Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
	ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности; ОПК-6 Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий;	ОПК-4.3. Умеет выбирать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства для решения задач профессиональной деятельности ОПК-6.3. Владеет методами подготовки документов, обзоров, рефератов, докладов, публикаций, на основе информационной и библиографической культуры, с учетом соблюдения авторского права и требований информационной безопасности

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Проектно-конструкторский тип задач профессиональной деятельности (из стандарта)

Разработка конструкторской, технологической и технической документации по производству и изготовлению элементов технологического оборудования	- технологические машины и оборудование различных комплексов; - производственные технологические процессы, их разработка и освоение новых технологий	ПК-7 Изучение отечественного и зарубежного опыта по профилю подготовки; оформление научно-технической информации в виде отчета	ПК-7.1. Знает приемы работы с научно-технической информацией при изучении отечественного и зарубежного опыта по профилю подготовки	ПС «Специалист по обслуживанию и ремонту нефтезаводского оборудования», код 19.003, утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21.11.2014 № 927н (в ред. Приказа Минтруда России от 12.12.2016 г. № 727н); Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам на рынке труда
Разработка нормативно-технической и плановой документации средств и методов испытаний и контроля качества конструкционных и специальных материалов				

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- методику организации труда и отдыха (УК-6.1);
- степень ответственности механика-эксплуатационника на производстве (УК-6.2);
- свои возможности в части самообразования и самосовершенствования (УК-6.3);
- области профессиональной деятельности механика-эксплуатационника и направления профессионального развития(6.4);
- тенденции развития технологии производства продуктов химической отрасли, в том числе с использованием современных информационных технологий(ОПК-4.3);
- методы работы с информационными источниками для подготовки рефератов, докладов и публикаций(ОПК-6.3);
- способы обработки научно-технической информации для профессионального роста(Пк-7.1).

Уметь:

- правильно планировать распорядок дня (УК-6.1);
- самостоятельно оценивать степень пригодности информации для профессионального роста (УК-6.2);
- выбирать рациональные пути повышения квалификации(УК-6.3);
- добиваться поставленной цели в направлении профессионального развития (УК-6.4);
- работать с различными современными методиками и средствами информации для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-4.3);
- выполнять подготовку деловой документации с учётом патентной чистоты(ОПК-6.3);
- ориентироваться в областях получения требуемой научно-технической информации (ПК-7.1).

Владеть:

- методикой самообразования (УК-6.1);
- способностью оценивать получаемую информацию для личностного развития и профессионального роста (УК-6.2);
- способами достижения поставленной цели (УК-6.3);
- стратегией профессионального развития (УК-6.4);
- современными информационно-коммуникационными и интеллектуальными технологиями, программно-техническими платформами и программными средствами(ОПК-4.3);
- методами подготовки профессиональной документации и публикаций, на основе информационной и библиографической культуры, с учётом патентной чистоты (ОПК-6.3);
- приёмами работы с научно-технической информацией при изучении отечественного и зарубежного опыта по профилю подготовки(ПК-7.1).

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

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

Вид учебной работы	Всего час.	Семестр час (ы)

						1		
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)				34,2		34,2		
Контактная работа,				34		34		
в том числе:								
Лекции				18		18		
Лабораторные работы				—		—		
Практические работы (ПР)				16		16		
Контроль				0,2		0,2		
Самостоятельная работа (всего)				37,8		37,8		
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)				1,8		1,8		
Проработка лекционного материала				7		7		
Подготовка к практическим занятиям				9		9		
Другие виды самостоятельной работы								
Реферат				20		20		
Промежуточная аттестация (зачет, реферат)				-		-		
Общая трудоемкость				час.		72		
				з.е.		2		
№р азд ела	Наименование темы (раздела) дисциплины	Лекци и час.	Занятия семинарского типа		СРС* час.	ВВсег о час.	ФФорм мы текуще го контро ля**	ККод формируе мой компетенц ии
			ППракт · занятия час.	Лаб. занятия час.				
1.	Тема 1. Предмет и задачи курса	2	—	—	2	4	yo	УК-6.1; 6.2;6.3; 6.4
2.	Тема 2. Классификация оборудования	2	—	—	2	4	yo	ОПК- 4.3;6.3; ПК-7.1
3.	Тема 3. Требования, предъявляемые к оборудованию	2	—	—	2	4	yo	УК-6.1; 6.2;6.3; 6.4
4.	Тема 4. Конструктивные особенности химических аппаратов	2	2	—	4	8	yo	ОПК- 4.3;6.3; ПК-7.1
55.	Тема 5. Машины для измельчения твердых материалов	1	4	—	6	11	yo	УК-6.1; 6.2;6.3; 6.4
66.	Тема 6. Машины для смешения и дозирования сыпучих материалов	2	—	—	3	5	yo	ОПК- 4.3;6.3; ПК-7.1
77.	Тема 7. Машины для классификации материалов	2	—	—	2	4	yo	УК-6.1; 6.2;6.3; 6.4
88.	Тема8. Оборудование для гидромеханических процессов	2	—	—	2	4	yo	ОПК- 4.3;6.3; ПК-7.1
99.	Тема9. Оборудование для тепловых процессов	1	4	—	5	10	yo	УК-6.1; 6.2;6.3; 6.4
110 .	Тема10. Химические реакторы	1	4	—	5	10	yo	ОПК- 4.3;6.3; ПК-7.1
111 .	Тема11. Вспомогательное оборудование	1	2	—	5	8	yo	ОПК- 4.3;6.3; ПК-7.
	Всего	18	16	—	38	72		ОПК- 4.3;6.3; ПК-7.1 ОПК-

								4.3;6.3; ПК-7.

* СРС – самостоятельная работа студента

** устный опрос (уо)

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Содержание разделов дисциплины

№ раз дела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
11.	Тема 1. Предмет и задачи курса	Высшее образование в жизни общества. Формы и методы организации аудиторной и внеаудиторной работы в вузе. Организация самостоятельной работы студента.
22.	Тема2 Классификация оборудования	Классификация оборудования по конструктивным, эксплуатационным и другим признакам.
33.	Тема3 Требования, предъявляемые к оборудованию	Показатели качества и особенности условий эксплуатации оборудования. Основная нормативно-техническая документация на производстве.
44.	Тема4 Конструктивные особенности химических аппаратов и машин	Конструктивные особенности химических аппаратов, требования к эксплуатации, конструкционным материалам и особенностям изготовления. Машинное оборудование химических производств.
55.	Тема 5. Машины для измельчения твердых материалов	Характеристика основных способов измельчения. Машины для дробления и помола материалов.
66.	Тема 6. Машины для смешения и дозирования сыпучих материалов	Характеристика процесса смешения сыпучих материалов. Питатели и дозаторы. Смесители непрерывного и периодического действия.
77.	Тема 7. Машины для классификации материалов	Характеристика процессов классификации. Оборудование для воздушной и гидравлической классификации.
88.	Тема8 Оборудование для гидромеханических процессов	Оборудование для разделения жидких неоднородных систем. Оборудование для разделения газовых неоднородных систем.
99.	Тема9 Оборудование для тепловых процессов	Характеристика процессов теплообмена. Рекуперативные теплообменники.
110	Тема10 Химические реакторы	Классификация химических реакторов. Реакторы для химических реакций в жидкой среде. Реакторы для химических реакций в системах «газ-жидкость».
111	Тема11 Вспомогательное оборудование	Резервуары для жидкостей и газов. Технологические трубопроводы. Трубопроводная арматура.

Объем дисциплины и виды учебной работы (для студентов заочной формы обучения)

Общая трудоемкость дисциплины составляет **144** час или 4 зачетные единицы (з.е). 1 з.е. равна 36 академическим часам или 27 астрономическим часам.

Вид учебной работы	Всего час.	Семестр (ы) час
		2
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	6	6
Контактная работа,	6	6
в том числе:		
Лекции	2	2
Лабораторные работы	—	—
Практические работы (ПР)	4	4
Самостоятельная работа (всего)	62	62
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная)	1	1

1	- методикой самообразования (УК-6.1);	+			+	+					+	
2	- способностью оценивать получаемую информацию для личностного развития и профессионального роста (УК-6.2);	+	+	+			+					
3	- способами достижения поставленной цели (УК-6.3);		+	+								
4	- стратегией профессионального развития (УК-6.4);				+	+	+				+	
5	- современными информационно-коммуникационными и интеллектуальными технологиями, программно-техническими платформами и программными			+			+				+	
6	- методами подготовки профессиональной документации и публикаций, на основе информационной и библиографической культуры, с учётом патентной чистоты	+		+			+			+		
7	- приёмами работы с научно-технической информацией при изучении отечественного и зарубежного опыта по профилю подготовки(ПК-7.1).				+			+			+	+

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Разделы 1-11
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1.Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей	+
	УК-6.2. Оценивает требования рынка труда и предложения образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста	+
	УК-6.3. Определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста	+
	УК-6.4. Строит профессиональную карьеру и определяет стратегию профессионального развития	+

ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности; ОПК-6 Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий; ПК-7 Изучение отечественного и зарубежного опыта по профилю подготовки; оформление научно-технической информации в виде отчета	ОПК-4.3. Умеет выбирать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства для решения задач профессиональной деятельности	+
	ОПК-6.3. Владеет методами подготовки документов, обзоров, рефератов, докладов, публикаций, на основе информационной и библиографической культуры, с учетом соблюдения авторского права и требований информационной безопасности	+
	ПК-7.1. Знает приемы работы с научно-технической информацией при изучении отечественного и зарубежного опыта по профилю подготовки	+

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1. Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость час.	Формы текущего контроля	Код формируемой компетенции
1	4	Изучение конструктивных особенностей машин и аппаратов	2	Опрос	УК-6.1; 6.2;6.3; 6.4
2	5	Изучение конструкций дробильно-помольного оборудования	4	Оформление отчёта	ОПК-4.3;6.3; ПК-7.1
3	9	Изучение конструкций теплообменного оборудования и арматуры	4	Оформление отчёта	УК-6.1; 6.2;6.3; 6.4
4	10	Изучение конструкции аппаратов реакционного типа	4	Оценка составления документации и	ОПК-4.3;6.3; ПК-7.1
5	11	Изучение оборудования для разделения жидких неоднородных систем	4	Оценка составления документации и	УК-6.1; 6.2;6.3; 6.4; ОПК-4.3;6.3; ПК-7.1

8.2. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены

8.3. Курсовые работы

Курсовые работы 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 базах Web 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 семестр) по дисциплине.

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

10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

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

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

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

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, 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 УП.

Внеаудиторная СРС направлена на поиск информации в ЭОС и ее использовании при выполнении домашнего задания, являющегося расчетом тех же параметров, что и при контактной работе, но при других условиях.

11.5. Самостоятельная работа студента

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

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

11.6. Реферат

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

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

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

По данной дисциплине студентом может быть подготовлен реферат. Тема реферата определяется преподавателем с учетом пожеланий студента. Темы реферата приведены в Приложении 2.

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 прикладных задач.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

1 изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;

2 логичность, четкость и ясность в изложении материала;

3 возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;

4 опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;

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

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

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

11.8. 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!

Организация практического занятия

Выполнение студентом практического занятия – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент должен выполнить по учебному плану 5 практических работ, две из которых «Изучение конструкции дробильно-помольного оборудования» и «Изучение конструкции теплообменного оборудования» оформляются в виде отчёта. При подготовке отчёта студенты используют материалы лекций и учебной литературы и ресурсы Internet.

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
О-1. Машины и аппараты химических производств [Текст] : учеб. для вузов / А. С. Тимонин [и др.]. - Калуга : Ноосфера, 2014. - 854 с.	Библиотека НИ РХТУ – АБ (18)	Да

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Д-1. Машины и аппараты химических производств [Текст] : учеб. для вузов / И. И. Поникаров [и др.]. - М. : Машиностроение, 1989. - 367 с.	Библиотека НИ РХТУ – АБ (90)	Да
Д-2. Козлов А.М. Введение в специальность и основы химической техники: методические указания для студентов специальности 240801 «Машины и аппараты химических производств». Новомосковск: НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2010. 24 с.	Система Moodle НИ РХТУ Режим доступа: http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/27972/mod_resource/content/3/%D0%9C%D0%A3%20%D0%92%D0%B2%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5%20%D0%B2%20%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%86%D0%B8%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C%20%D0%B8%20%D0%BE%D1%81%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D1%8B%20%D1%85%D0%B8%D0%BC.%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B8%20%D0%9A%D0%BE%D0%B7%D0%BB%D0%BE%D0%B2%202010%D0%B3.pdf	Да
Д-3. Козлов А.М. Введение в специальность и основы химической техники: методические указания по подготовке реферата. Новомосковск: НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2012. 16 с.	Система Moodle НИ РХТУ Режим доступа: http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/27973/mod_resource/content/3/%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%20%D0%97%D0%9E.pdf	Да

12.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

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

1. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openet.ru> (дата обращения: 11.12.2018).
2. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.12.2018).

11.12.2018).

3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.12.2018).

4. Электронная библиотека кафедры «Оборудование химических производств». URL: <http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=171> (дата обращения 25.12.2018).

13. 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, 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 108 (корпус 4)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109 а)	приспособлено
Аудитория для проведения занятий практических занятий 121 (корпус 4):	Учебные столы, стулья, доска, мел Разрывные машины: УМ-5А; УММ-20	приспособлено
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся 113 (корпус 4)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109 а)	приспособлено
Аудитория для самостоятельной работы студентов и для лабораторных занятий 350а (корпус 5)	Экран для проектора Drapen Diplomat; компьютеры - 10 шт. ПК Dell Optiplex 755 (монитор 17"), системный блок, клавиатура, мышь; компьютер преподавателя - 1 шт. Realm MB ASUS AM2 WS Protes/ Athlok 64*2 6000 + / 4 Gb; проектор - Hitachi CP - X 327 разрешение 1024*768; МФУ (принтер - копир - сканер) FS - 1035 MFP/ DP/	приспособлено

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук ACER с оперативной памятью 504 МБ, жестким диском 1 Гб; - с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

- Сканер Epson Perfection 1670 - скорость сканирования (цветн.) ч\б 13 сек (A4, 300dpi); цв. 18 сек (A4, 300dpi);

- Ксерокс Canon FC 210 - копировальный аппарат максимальное разрешение -600x600 dpi, скорость копирования (стр/мин)- 4 стр/мин

- Проектор ACER - портативный, технология 1 x DLP, разрешение 800x600, проекционный коэффициент 1.95 ÷ 1.95 : 1

- Принтер HP LaserJet 1200 - максимальный формат: A4, скорость печати: 14 стр/мин (ч/б A4), время выхода первого отпечатка: 10 с (ч/б), максимальное разрешение для ч/б печати: 1200x1200 dpi

- Экран на треноге Da-line – ширина экрана 1,85 м., высота 1,70 м.

Программное обеспечение

Microsoft Office 365, Windows 7, Windows XP, AutoCAD-15, Adobe Reader

Реквизиты подтверждающего документа [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>

Номер учетной записи e5: 100039214

Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

В системе Moodle НИ РХТУ по адресу <http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=191> (дата обращения 31.12.2018) размещены электронные образовательные ресурсы для освоения дисциплины Введение в специальность:

1. Регламент дневного отделения
 - 1.1. Рабочая программа
 - 1.2. Содержание курса
2. База учебных материалов
 - 2.1. Теплообменные аппараты (презентация)
 - 2.2. Промежуточный контроль
 - 2.3. Текущий контроль
3. Реферат
 - 3.1. Темы реферата
 - 3.2. Титульный лист реферата
4. Практические занятия
 - 4.1. Образцы эскизов практического занятия
 - 4.2. Титульный лист практического занятия
 - 4.3. Форма для выполнения практического занятия «Изучение конструкций теплообменного оборудования»
 - 4.4. Рисунки для практического занятия «Изучение конструкций теплообменного оборудования»
 - 4.5. Форма для выполнения практического занятия «Изучение конструкций дробильно-помольного оборудования»
 - 4.6. Рисунки для практического занятия «Изучение конструкций дробильно-помольного оборудования»
 - 4.7. РД 26-18-89 «Сосуды»

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «**Материаловедение**» 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
<i>Лекционная аудитория 108 (корпус 4)</i>	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109 а)	приспособлено
<i>Аудитория для проведения занятий лабораторных занятий 121 (корпус 4): лабораторная работа № 1</i>	Учебные столы, стулья, доска, мел Разрывные машины: УМ-5А; УММ-20	приспособлено
<i>Аудитория для проведения занятий лабораторных занятий 109 (корпус 4): лабораторные работы №№ 2, 3, 7.</i>	Учебные столы, стулья, доска, мел Разрывные машины: твердомеры ТШ-2М (2 шт.), ТК-2 (2 шт.); маятниковый копёр МК-30А; нагревательные печи сопротивления -4 шт	приспособлено
<i>Аудитория для проведения занятий лабораторных занятий 113 (корпус 4): лабораторные работы №№ 4,5, 6, 8</i>	Учебные столы, стулья, доска Металлографические микроскопы МИМ-8 (3 шт).	приспособлено
<i>Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся 113 (корпус 4)</i>	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109 а)	приспособлено
<i>Аудитория для самостоятельной работы</i>	Экран для проектора Drapen Diplomant; компьютеры - 10 шт. ПК Dell Optiplex 755 (монитор 17"), системный блок,	приспособлено

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
студентов и для лабораторных занятий 350а (корпус 5): лабораторная работа №8	клавиатура, мышь; компьютер преподавателя - 1 шт. Realm MB ASUS AM2 WS Protess/ Athlok 64*2 6000 + / 4 Gb; проектор - Hitachi CP - X 327 разрешение 1024*768; МФУ (принтер - копир - сканер) FS - 1035 MFP/ DP/	

* 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 службу. Предусмотрены широкие дверные проемы. Имеются специализированные кабинеты для самостоятельной и индивидуальной работы, оснащенные ПК.

13.2. Программное обеспечение

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

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

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

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

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

Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные 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; кафедральная библиотека электронных изданий

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел дисциплины	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки*

Тема 1. Предмет и задачи курса	Знать: - методику организации труда и отдыха (УК-6.1); - степень ответственности механика-эксплуатационника на производстве (УК-6.2); - способы обработки научно-технической информации для профессионального роста(ПК-7.1). Уметь: - правильно планировать распорядок дня (УК-6.1); - ориентироваться в областях получения требуемой научно-технической информации (ПК-7.1). Владеть: - методикой самообразования (УК-6.1); - способностью оценивать получаемую информацию для личностного развития и профессионального роста (УК-6.2); - приёмами работы с научно-технической информацией при изучении отечественного и зарубежного опыта по профилю подготовки(ПК-7.1).	УО
Тема 2. Классификация оборудования	Знать: - свои возможности в части самообразования и самосовершенствования (УК-6.3); - области профессиональной деятельности механика-эксплуатационника и направления профессионального развития(6.4); - тенденции развития технологии производства продуктов химической отрасли, в том числе с использованием современных информационных технологий(ОПК-4.3); Уметь: - выбирать рациональные пути повышения квалификации(УК-6.3); - добиваться поставленной цели в направлении профессионального развития (УК-6.4); - выполнять подготовку деловой документации с учётом патентной чистоты(ОПК-6.3); - ориентироваться в областях получения требуемой научно-технической информации (ПК-7.1). Владеть: - методикой самообразования (УК-6.1); - стратегией профессионального развития (УК-6.4); - современными информационно-коммуникационными и интеллектуальными технологиями, программно-техническими платформами и программными средствами(ОПК-4.3); - приёмами работы с научно-технической информацией при изучении отечественного и зарубежного опыта по профилю подготовки(ПК-7.1).	УО Т
Тема 3. Требования, предъявляемые к оборудованию	Знать: - методы работы с информационными источниками для подготовки рефератов, докладов и публикаций(ОПК-6.3); - способы обработки научно-технической информации для профессионального роста(ПК-7.1). Уметь: - выбирать рациональные пути повышения квалификации(УК-6.3); - добиваться поставленной цели в направлении профессионального развития (УК-6.4); Владеть: - приёмами работы с научно-технической информацией при изучении отечественного и зарубежного опыта по профилю подготовки(ПК-7.1).	УО Т
Тема 4. Конструктивные особенности химических аппаратов	Знать: - способы обработки научно-технической информации для профессионального роста(ПК-7.1). Уметь:	УО Т

	работать с различными современными методиками и средствами информации для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-4.3); - ориентироваться в областях получения требуемой научно-технической информации (ПК-7.1). Владеть: - методами подготовки профессиональной документации и публикаций, на основе информационной и библиографической культуры, с учётом патентной чистоты (ОПК-6.3); - приёмами работы с научно-технической информацией при изучении отечественного и зарубежного опыта по профилю подготовки(ПК-7.1).	
Тема 5. Машины для измельчения твердых материалов	Знать: - тенденции развития технологии производства продуктов химической отрасли, в том числе с использованием современных информационных технологий(ОПК-4.3); - методы работы с информационными источниками для подготовки рефератов, докладов и публикаций(ОПК-6.3); - способы обработки научно-технической информации для профессионального роста(ПК-7.1). Уметь: - добиваться поставленной цели в направлении профессионального развития (УК-6.4); - работать с различными современными методиками и средствами информации для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-4.3); - ориентироваться в областях получения требуемой научно-технической информации (ПК-7.1). Владеть: - методикой самообразования (УК-6.1); - стратегией профессионального развития (УК-6.4); - современными информационно-коммуникационными и интеллектуальными - приёмами работы с научно-технической информацией при изучении отечественного и зарубежного опыта по профилю подготовки(ПК-7.1).	УО Т
Тема 6. Машины для смешения и дозирования сыпучих материалов	Знать: - области профессиональной деятельности механика-эксплуатационника и направления профессионального развития(6.4); - тенденции развития технологии производства продуктов химической отрасли, в том числе с использованием современных информационных технологий(ОПК-4.3); - методы работы с информационными источниками для подготовки рефератов, докладов и публикаций(ОПК-6.3); - способы обработки научно-технической информации для профессионального роста(ПК-7.1). Уметь: - правильно планировать распорядок дня (УК-6.1); - выполнять подготовку деловой документации с учётом патентной чистоты(ОПК-6.3); - ориентироваться в областях получения требуемой научно-технической информации (ПК-7.1). Владеть: - методикой самообразования (УК-6.1); - способностью оценивать получаемую информацию для личностного развития и профессионального роста (УК-6.2); - способами достижения поставленной цели (УК-6.3); приёмами работы с научно-технической информацией при изучении отечественного и зарубежного опыта по профилю подготовки(ПК-7.1).	УО Т

Тема 7. Машины для классификации материалов	Знать: - методы работы с информационными источниками для подготовки рефератов, докладов и публикаций(ОПК-6.3); - способы обработки научно-технической информации для профессионального роста(ПК-7.1). Уметь: - выполнять подготовку деловой документации с учётом патентной чистоты(ОПК-6.3); - ориентироваться в областях получения требуемой научно-технической информации (ПК-7.1). Владеть: - методами подготовки профессиональной документации и публикаций, на основе информационной и библиографической культуры, с учётом патентной чистоты (ОПК-6.3); - приёмами работы с научно-технической информацией при изучении отечественного и зарубежного опыта по профилю подготовки(ПК-7.1).	УО Т
Тема8. Оборудование для гидромеханических процессов	Знать: - методику организации труда и отдыха (УК-6.1); - степень ответственности механика-эксплуатационника на производстве (УК-6.2); - методы работы с информационными источниками для подготовки рефератов, докладов и публикаций(ОПК-6.3); - способы обработки научно-технической информации для профессионального роста(ПК-7.1). Уметь: - правильно планировать распорядок дня (УК-6.1); - самостоятельно оценивать степень пригодности информации для профессионального роста (УК-6.2); - выполнять подготовку деловой документации с учётом патентной чистоты(ОПК-6.3); - ориентироваться в областях получения требуемой научно-технической информации (ПК-7.1). Владеть: - методикой самообразования (УК-6.1); - методами подготовки профессиональной документации и публикаций, на основе информационной и библиографической культуры, с учётом патентной чистоты (ОПК-6.3); - приёмами работы с научно-технической информацией при изучении отечественного и зарубежного опыта по профилю подготовки(ПК-7.1).	УО Т
Тема9. Оборудование для тепловых процессов	Знать: - тенденции развития технологии производства продуктов химической отрасли, в том числе с использованием современных информационных технологий(ОПК-4.3); - методы работы с информационными источниками для подготовки рефератов, докладов и публикаций(ОПК-6.3); - способы обработки научно-технической информации для профессионального роста(ПК-7.1). Уметь: - работать с различными современными методиками и средствами информации для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-4.3); - выполнять подготовку деловой документации с учётом патентной чистоты(ОПК-6.3); - ориентироваться в областях получения требуемой научно-технической информации (ПК-7.1). Владеть: - методами подготовки профессиональной документации и публикаций, на основе информационной и библиографической культуры, с учётом патентной чистоты (ОПК-6.3); - приёмами работы с научно-технической информацией при изучении	УО Т

	отечественного и зарубежного опыта по профилю подготовки(ПК-7.1).	
Тема10. Химические реакторы	Знать: - методику организации труда и отдыха (УК-6.1); - степень ответственности механика-эксплуатационника на производстве (УК-6.2); - способы обработки научно-технической информации для профессионального роста(ПК-7.1). Уметь: - правильно планировать распорядок дня (УК-6.1); - самостоятельно оценивать степень пригодности информации для профессионального роста (УК-6.2); - ориентироваться в областях получения требуемой научно-технической информации (ПК-7.1). Владеть: - стратегией профессионального развития (УК-6.4); - современными информационно-коммуникационными и интеллектуальными технологиями, программно-техническими платформами и программными средствами(ОПК-4.3); - методами подготовки профессиональной документации и публикаций, на основе информационной и библиографической культуры, с учётом патентной чистоты (ОПК-6.3); - приёмами работы с научно-технической информацией при изучении отечественного и зарубежного опыта по профилю подготовки(ПК-7.1).	УО Т
Тема11. Вспомогательное оборудование	Знать: - методику организации труда и отдыха (УК-6.1); - степень ответственности механика-эксплуатационника на производстве (УК-6.2); - методы работы с информационными источниками для подготовки рефератов, докладов и публикаций(ОПК-6.3); - способы обработки научно-технической информации для профессионального роста(ПК-7.1). Уметь: - правильно планировать распорядок дня (УК-6.1); - работать с различными современными методиками и средствами информации для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-4.3); - выполнять подготовку деловой документации с учётом патентной чистоты(ОПК-6.3); - ориентироваться в областях получения требуемой научно-технической информации (ПК-7.1). Владеть: - методикой самообразования (УК-6.1); - способностью оценивать получаемую информацию для личностного развития и профессионального роста (УК-6.2); - методами подготовки профессиональной документации и публикаций, на основе информационной и библиографической культуры, с учётом патентной чистоты (ОПК-6.3); - приёмами работы с научно-технической информацией при изучении отечественного и зарубежного опыта по профилю подготовки(ПК-7.1).	УО Т

*УО – оценка при устном опросе

Т – оценка за тестирование

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»



УТВЕРЖДАЮ

Директор Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 1 » 09 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Основы военной подготовки

Направление подготовки: 15.03.02 Технологические машины и оборудование

(Код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль): Машины и аппараты химических производств
(Наименование профиля подготовки)

Квалификация: бакалавр

Форма обучения очная

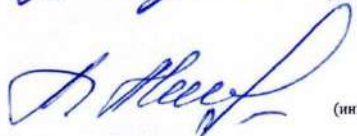
Новомосковск - 2023

Разработчики:

НИ РХТУ д.п.н., доцент, и.о. зав. каф. «ФиС»
(место работы) (занимаемая должность)

 Д.С. Ермаков
(инициалы, фамилия)

НИ РХТУ старш. препод., подполковник запаса
(место работы) (занимаемая должность)

 А.Н. Литвиненко
(инициалы, фамилия)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Физическое воспитание и спорт

Протокол № 1а от 01 сентября 2023г.

И.о. зав. кафедрой, д.п.н., доцент

 Д.С. Ермаков

Эксперт:

НИ РХТУ и.о.зав. кафедрой ОХП к.т.н., доцент
(место работы) (занимаемая должность)

 А.В. Бегова
(инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с и.о.заведующего кафедрой Оборудование химических производств

И.о.зав. кафедрой, к.т.н., доцент

 А.В. Бегова

« 1 » 09 2023 г

Рабочая программа согласована с деканом Энерго-механического факультета

Декан факультета д.т.н., профессор

 В.М. Логачева

« 1 » 09 2023 г

Программа согласована с учебно-методическим управлением НИ РХТУ.

Руководитель д.х.н., профессор

« 1 » 09 2023 г

 Н.Ф. Кизим

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **15.03.02 Технологические машины и оборудование** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой **Оборудование химических производств** Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Дисциплина **«Основы военной подготовки»** предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области базовых принципов и направлений военной подготовки, модуль состоит из основных разделов военной подготовки, тем военно-политической и правовой подготовки.

Основной целью освоения дисциплины является получение знаний, умений и навыков, необходимых для становления обучающихся в качестве граждан способных и готовых к выполнению воинского долга и обязанности по защите своей Родины в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Задачами дисциплины «Основы военной подготовки» являются:

1. формирование у обучающихся понимания главных положений военной доктрины Российской Федерации, а также основ военного строительства и структуры Вооруженных Сил Российской Федерации (ВС РФ);
2. формирование у обучающихся высокого общественного сознания и воинского долга;
3. воспитание дисциплинированности, высоких морально-психологических качеств личности гражданина - патриота;
4. освоение базовых знаний и формирование ключевых навыков военного
5. дела;
6. раскрытие специфики деятельности различных категорий военнослужащих ВС РФ;
7. ознакомление с нормативными документами в области обеспечения обороны государства и прохождения военной службы;
8. формирование строевой подтянутости, уважительного отношения к воинским ритуалам и традициям, военной форме одежды;
9. изучение и принятие правил воинской вежливости;
10. овладение знаниями уставных норм и правил поведения военнослужащих.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Системное и критическое мышление	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-8.1 Анализирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений) УК-8.2 Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности УК-8.3 Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятиях по предотвращению чрезвычайных ситуаций УК-8.4 Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- основные положения общевоинских уставов ВС РФ; организацию внутреннего порядка в подразделении;
- основные положения Курса стрельб из стрелкового оружия; устройство стрелкового оружия, боеприпасов и ручных гранат;
- предназначение, задачи и организационно-штатную структуру общевойсковых подразделений;
- основные факторы, определяющие характер, организацию и способы ведения современного общевойскового боя;
- общие сведения о ядерном, химическом и биологическом оружии, средствах его применения;
- правила поведения и меры профилактики в условиях заражения радиоактивными, отравляющими веществами и бактериальными средствами;
- тактические свойства местности, их влияние на действия подразделений в боевой обстановке;
- назначение, номенклатуру и условные знаки топографических карт;
- основные способы и средства оказания первой медицинской помощи при ранениях и травмах;
- тенденции и особенности развития современных международных отношений, место и роль России в многополярном мире, основные направления социально-экономического, политического и военно-технического развития страны;
- основные положения Военной доктрины РФ; правовое положение и порядок прохождения военной службы;

Уметь:

- правильно применять и выполнять положения общевоинских уставов ВС РФ;
- осуществлять разборку и сборку автомата (АК-74) и пистолета (ПМ), подготовку к боевому применению ручных гранат;
- оборудовать позицию для стрельбы из стрелкового оружия; выполнять мероприятия радиационной, химической и биологической защиты;
- читать топографические карты различной номенклатуры;
- давать оценку международным военно-политическим и внутренним событиям и фактам с позиции патриота своего Отечества;
- применять положения нормативно-правовых актов;

Владеть:

- строевыми приемами на месте и в движении;
- навыками управления строями взвода;
- навыками стрельбы из стрелкового оружия;
- навыками подготовки к ведению общевойскового боя;
- навыками применения индивидуальных средств РХБ защиты;
- навыками ориентирования на местности по карте и без карты;
- навыками применения индивидуальных средств медицинской защиты и подручных средств для оказания первой медицинской помощи при ранениях и травмах;
- навыками работы с нормативно-правовыми документами.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 час или 3 зачетные единицы (з.е). (1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам в соответствии с требованиями локального нормативного акта Института). Дисциплина изучается на дневном отделении: на 4 курсе в 7 семестре

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр.ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108	4
Контактная работа – аудиторные занятия:	1,89	68	2,52
в том числе в форме практической подготовки (при наличии)			
Лекции	0,72	26	0,96
в том числе в форме практической подготовки (при наличии)			
Практические занятия (ПЗ)	1,17	42	1,56
в том числе в форме практической подготовки (при наличии)			
Самостоятельная работа	1,10	39,6	1,47
Самостоятельное изучение разделов дисциплины (или другие виды самостоятельной работы)	1,10	39,6	1,47

Вид контроля:			
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,01	0,4	0,01
Вид итогового контроля:	Диф.зачет		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов						
		Всего	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Лекции	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Прак. зан.	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Сам. работа
1.	Раздел 1. Общевоинские уставы ВС РФ	18		8		4		6
1.1	Тема 1. Общевоинские уставы Вооруженных Сил Российской Федерации, их основные требования и содержание	9		6				3
1.2	Тема 2. Внутренний порядок и суточный наряд	6		2		2		2
1.3	Тема 3. Общие положения Устава гарнизонной и караульной службы	3				2		1
	Раздел 2. Строевая подготовка	9				6		3
	Тема 4. Строевые приемы и движение без оружия	9				6		3
2.	Раздел 3. Огневая подготовка из стрелкового оружия	30				20		10
2.1	Тема 5. Основы, приемы и правила стрельбы из стрелкового оружия	3				2		1
2.2	Тема 6. Назначение, боевые свойства, материальная часть и применение стрелкового оружия, ручных противотанковых гранатометов и ручных гранат	18				12		6
2.3	Тема 7. Выполнение упражнений учебных стрельб из стрелкового оружия	9				6		3
3.	Раздел 4. Основы тактики общевойсковых подразделений	15		8		2		5
3.1	Тема 8. Вооруженные Силы Российской Федерации их состав и задачи. Тактико-технические характеристики (ТТХ) основных образцов вооружения и техники ВС РФ	6		4				2
3.2	Тема 9. Основы общевойскового боя	3		2				1
3.3	Тема 10. Основы инженерного обеспечения	3				2		1
	Тема 11. Организация воинских частей и подразделений, вооружение, боевая техника вероятного противника	3		2				1
	Раздел 5. Радиационная, химическая и биологическая защита	9		2		4		3
	Тема 12. Ядерное, химическое, биологическое, зажигательное оружие	3		2				1

	Тема 13. Радиационная, химическая и биологическая защита	6				4		2
	Раздел 6. Военная топография	6		2		2		2
	Тема 14. Местность как элемент боевой обстановки. Измерения и ориентирование на местности без карты, движение по азимутам	3		2				1
	Тема 15. Топографические карты и их чтение, подготовка к работе. Определение координат объектов и целеуказания по карте	3				2		1
	Раздел 7. Основы медицинского обеспечения	9		2		4		3
	Тема 16. Медицинское обеспечение войск (сил), первая медицинская помощь при ранениях, травмах и особых случаях	9		2		4		3
	Раздел 8. Военно-политическая подготовка	3		2				1
	Тема 17. Россия в современном мире. Основные направления социальноэкономического, политического и военно-технического развития страны	3		2				1
	Раздел 9. Правовая подготовка	3		2				1
	Тема 18. Военная доктрина РФ. Законодательство Российской Федерации о прохождении военной службы	3		2				1
	ИТОГО	102		26		42		34
	Дифференцированный зачет	6						2
	ИТОГО	108						

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Общевоинские уставы Вооруженных Сил Российской Федерации

Тема 1. Общевоинские уставы Вооруженных Сил Российской Федерации, их основные требования и содержание.

Структура, требования и основное содержание общевоинских уставов.

Права военнослужащих. Общие обязанности военнослужащих. Воинские звания. Единоначалие. Начальники и подчиненные. Старшие и младшие. Приказ и приказание. Порядок отдачи и выполнение приказа. Воинская вежливость и воинская дисциплина военнослужащих.

Тема 2. Внутренний порядок и суточный наряд.

Размещение военнослужащих. Распределение времени и внутренний порядок. Суточный наряд роты, его предназначение, состав. Дневальный, дежурный по роте. Развод суточного наряда.

Тема 3. Общие положения Устава гарнизонной и караульной службы.

Общие положения Устава гарнизонной и караульной службы. Обязанности разводящего, часового.

Раздел 2. Строевая подготовка

Тема 4. Строевые приемы и движение без оружия.

Строй и его элементы. Виды строя. Сигналы для управления строем. Команды и порядок их подачи. Обязанности командиров, военнослужащих перед построением и в строю.

Строевой расчет. Строевая стойка. Выполнение команд: «Становись», «Равняйся», «Смирно», «Вольно», «Заправиться». Повороты на месте.

Строевой шаг. Движение строевым шагом. Движение строевым шагом в составе подразделения. Повороты в движении. Движение в составе взвода.

Управление подразделением в движении.

Раздел 3. Огневая подготовка из стрелкового оружия

Тема 5. Основы, приемы и правила стрельбы из стрелкового оружия.

Требования безопасности при обращении со стрелковым оружием. Требования безопасности при проведении занятий по огневой подготовке.

Приемы и правила стрельбы из стрелкового оружия.

Тема 6. Назначение, боевые свойства, материальная часть и применение стрелкового оружия, ручных противотанковых гранатометов и ручных гранат.

Назначение, состав, боевые свойства и порядок сборки разборки АК-74 и РПК-74. Назначение, состав, боевые свойства и порядок сборки разборки пистолета ПМ. Назначение, состав, боевые свойства РПП-7. Назначение, боевые свойства и материальная часть ручных гранат. Сборка разборка пистолета ПМ и подготовка его к боевому применению. Сборка разборка АК-74, РПК-74 и подготовка их к боевому применению. Снаряжение магазинов и подготовка ручных гранат к боевому применению.

Тема 7. Выполнение упражнений учебных стрельб из стрелкового оружия.

Требования безопасности при организации и проведении стрельб из стрелкового оружия. Порядок выполнения упражнения учебных стрельб. Меры безопасности при проведении стрельб и проверка усвоения знаний и мер безопасности при обращении со стрелковым оружием. Выполнение норматива №1 курса стрельб из стрелкового оружия.

Раздел 4. Основы тактики общевойсковых подразделений

Тема 8. Вооруженные Силы Российской Федерации их состав и задачи. Тактико-технические характеристики (ТТХ) основных образцов вооружения и техники ВС РФ.

Вооруженные Силы Российской Федерации их состав и задачи. Назначение, структура мотострелковых и танковых подразделений сухопутных войск, их задачи в бою. Боевое предназначение входящих в них подразделений. Тактико-технические характеристики основных образцов вооружения и техники ВС РФ.

Тема 9. Основы общевойскового боя.

Сущность современного общевойскового боя, его характеристики и виды. Способы ведения современного общевойскового боя и средства вооруженной борьбы.

Тема 10. Основы инженерного обеспечения.

Цели и основные задачи инженерного обеспечения частей и подразделений. Назначение, классификация инженерных боеприпасов, инженерных заграждений и их характеристики. Полевые фортификационные сооружения: окоп, траншея, ход сообщения, укрытия, убежища.

Тема 11. Организация воинских частей и подразделений, вооружение, боевая техника вероятного противника.

Организация, вооружение, боевая техника подразделений мпб и тб армии США. Организация, вооружение, боевая техника подразделений мпб и тб армии Германии.

Раздел 5. Радиационная, химическая и биологическая защита

Тема 12. Ядерное, химическое, биологическое, зажигательное оружие.

Ядерное оружие. Средства их применения. Поражающие факторы ядерного взрыва и их воздействие на организм человека, вооружение, технику и фортификационные сооружения. Химическое оружие. Отравляющие вещества (ОВ), их назначение, классификация и воздействие на организм человека. Боевые состояния, средства применения, признаки применения ОВ, их стойкость на местности. Биологическое

оружие. Основные виды и поражающее действие. Средства применения, внешние признаки применения. Зажигательное оружие. Поражающие действия зажигательного оружия на личный состав, вооружение и военную технику, средства и способы защиты от него.

Тема 13. Радиационная, химическая и биологическая защита.

Цель, задачи и мероприятия РХБ защиты. Мероприятия специальной обработки: дегазация, дезактивация, дезинфекция, санитарная обработка. Цели и порядок проведения частичной и полной специальной обработки. Технические средства и приборы радиационной, химической и биологической защиты.

Средства индивидуальной защиты и порядок их использования. Подгонка и техническая проверка средств индивидуальной защиты.

Раздел 6. Военная топография

Тема 14. Местность как элемент боевой обстановки. Измерения и ориентирование на местности без карты, движение по азимутам.

Местность как элемент боевой обстановки. Способы ориентирования на местности без карты. Способы измерения расстояний. Движение по азимутам.

Тема 15. Топографические карты и их чтение, подготовка к работе. Определение координат объектов и целеуказания по карте.

Геометрическая сущность, классификация и назначение топографических карт. Определение географических и прямоугольных координат объектов по карте. Целеуказание по карте.

Раздел 7. Основы медицинского обеспечения

Тема 16. Медицинское обеспечение войск (сил), первая медицинская помощь при ранениях, травмах и особых случаях.

Медицинское обеспечение - как вид всестороннего обеспечения войск. Обязанности и оснащение должностных лиц медицинской службы тактического звена в бою. Общие правила оказания самопомощи и взаимопомощи. Первая помощь при ранениях и травмах. Первая помощь при поражении отравляющими веществами, бактериологическими средствами. Содержание мероприятия доврачебной помощи.

Раздел 8. Военно-политическая подготовка

Тема 17. Россия в современном мире. Основные направления социально-экономического, политического и военно-технического развития страны.

Новые тенденции и особенности развития современных международных отношений. Место и роль России в многополярном мире. Основные направления социально-экономического, политического и военно-технического развития Российской Федерации.

Цели, задачи, направления и формы военно-политической работы в подразделении, требования руководящих документов.

Раздел 9. Правовая подготовка

Тема 18. Военная доктрина Российской Федерации. Законодательство Российской Федерации о прохождении военной службы.

Основные положения Военной доктрины Российской Федерации. Правовая основа воинской обязанности и военной службы. Понятие военной службы, ее виды и их характеристики. Обязанности граждан по воинскому учету.

5. 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
	Знать: (перечень из п.2)									
1	основные положения общевоинских уставов ВС РФ; организацию внутреннего порядка в подразделении;	+								
2	основные положения Курса стрельб из стрелкового оружия; устройство стрелкового оружия, боеприпасов и ручных гранат;			+						
3	предназначение, задачи и организационно-штатную структуру общевойсковых подразделений;		+							
4	основные факторы, определяющие характер, организацию и способы ведения современного общевойскового боя;				+					
5	общие сведения о ядерном, химическом и биологическом оружии, средствах его применения;					+				
6	правила поведения и меры профилактики в условиях заражения радиоактивными, отравляющими веществами и бактериальными средствами;					+				
7	тактические свойства местности, их влияние на действия подразделений в боевой обстановке;						+			
8	назначение, номенклатуру и условные знаки топографических карт;						+			
9	основные способы и средства оказания первой медицинской помощи при ранениях и травмах;							+		
10	тенденции и особенности развития современных международных отношений, место и роль России в многополярном мире, основные направления социально-экономического, политического и военно-технического развития страны;								+	
11	основные положения Военной доктрины РФ; правовое положение и порядок прохождения военной службы;									+
	Уметь: (перечень из п.2)									
1	правильно применять и выполнять положения общевоинских уставов ВС РФ;	+								
2	осуществлять разборку и сборку автомата (АК-74) и пистолета (ПМ), подготовку к боевому применению ручных гранат;			+						
3	оборудовать позицию для стрельбы из стрелкового оружия; выполнять мероприятия радиационной, химической и биологической защиты;			+						
4	читать топографические карты различной номенклатуры;						+			
5	давать оценку международным военно-политическим и внутренним событиям и фактам с позиции патриота своего Отечества;								+	

6	применять положения нормативно-правовых актов;									+
Владеть: (перечень из п.2)										
1	строевыми приемами на месте и в движении;		+							
2	навыками управления строями взвода;		+							
3	навыками стрельбы из стрелкового оружия;			+						
4	навыками подготовки к ведению общевойскового боя;				+					
5	навыками применения индивидуальных средств РХБ защиты;					+				
6	навыками ориентирования на местности по карте и без карты;						+			
7	навыками применения индивидуальных средств медицинской защиты и подручных средств для оказания первой медицинской помощи при ранениях и травмах;							+		
8	навыками работы с нормативно-правовыми документами.									+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие (какие) компетенции и индикаторы их достижения: (перечень из п.2)										
	Код и наименование УК (перечень из п.2)	Код и наименование индикатора достижения УК (перечень из п.2)								
1	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-8.1 Анализирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений)					+	+	+	+
		УК-8.2 Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности					+			
		УК-8.3 Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций		+	+	+	+	+	+	
		УК-8.4 Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях	+	+		+			+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Внутренний порядок и суточный наряд	2
2	1	Общие положения Устава гарнизонной и караульной службы	2
3	2	Строевые приемы и движение без оружия	6
4	3	Основы, приемы и правила стрельбы из стрелкового оружия	2
5	3	Назначение, боевые свойства, материальная часть и применение стрелкового оружия, ручных противотанковых гранатометов и ручных гранат	12
6	3	Выполнение упражнений учебных стрельб из стрелкового оружия	6
7	10	Тема 10. Основы инженерного обеспечения	2
8	5	Радиационная, химическая и биологическая защита	4
9	6	Топографические карты и их чтение, подготовка к работе. Определение координат объектов и целеуказания по карте	2
10	7	Медицинское обеспечение войск (сил), первая медицинская помощь при ранениях, травмах и особых случаях	4

6.2 Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума не предусмотрено

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа обучающихся направлена на закрепление и углубление полученных знаний и навыков, поиска и приобретения новых знаний, а также выполнения учебных заданий, подготовки к предстоящим занятиям, текущему контролю успеваемости и промежуточной аттестации.

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами,
- подготовку к выполнению контрольных работ и тестов по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче *зачета* по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего 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. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка __ баллов), выполнения и защиты реферата, выполнения практических заданий

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

1. Концепция национальной безопасности.
2. Военная угроза национальной безопасности России.
3. Международные конфликты и пути их разрешения.
4. История создания Вооруженных Сил России.
5. Роль и место современных Вооруженных Сил РФ в системе обеспечения национальной безопасности страны.
6. Реформа в Вооруженных Силах России.
7. Концепция государственной политики РФ по национальной безопасности и военному строительству.
8. Приоритетные направления военно-технического обеспечения национальной безопасности РФ.
9. Боевые традиции Вооруженных Сил России.
10. Символы воинской чести.
11. Система органов федеральной службы безопасности.

12. Внешняя разведка в Российской Федерации.
13. Охрана государственной границы и исключительной экономической зоны России.
14. Основное содержание системы международной безопасности.
15. Оборона как элемент безопасности и одна важнейших функций государства. Совет обороны
16. Военное строительство в СССР. Организация Варшавского договора.
17. Понятие о военной политике Российской Федерации. Координация военной политики государств СНГ, Совет министров обороны стран СНГ.
18. Военная доктрина и концепция национальной безопасности РФ.
19. Мобилизационная готовность Вооруженных Сил и населения.
20. Федеральная служба безопасности РФ и территориальные органы ФСБ.
21. Основные направления деятельности органов Федеральной службы безопасности.
22. Частная детективная и охранная деятельность в РФ.
23. Методы и средства разведывательной деятельности.
24. Роль органов внешней разведки в обеспечении государственной безопасности РФ.
25. Основные положения закона "О государственной границе РФ".
26. Состав и предназначение Федеральной пограничной службы РФ.
27. Государственный таможенный комитет РФ: состав и назначение.
28. Отношения с сопредельными государствами: обстановка на государственной границе РФ.
29. Войска гражданской обороны, их состав и назначение.
30. Военные доктрины, военная политика и Вооруженные Силы ведущих стран мира.
31. Военно-политический блок НАТО и позиция России по вопросу о расширении НАТО на Восток.
32. Вооруженные конфликты на территории бывшего СССР.
33. Порядок использования Вооруженных Сил РФ за пределами России.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 6 контрольных работ (по одной контрольной работе по каждому разделу).

За правильный ответ по каждому заданию выставляется один балл, за не правильный – ноль. В соответствии с порядковой шкалой оценивается каждая дидактическая единица теста и анализируется результат ее освоения. В тестировании используются задания с выбором нескольких верных ответов, задания на установление правильной последовательности, задания на установление соответствия. В соответствии с оценочной шкалой за каждое правильно выполненное задание дается один балл, ноль — за полностью неверный ответ. Устанавливается также диапазон баллов, которые необходимо набрать для того, чтобы получить отличную, хорошую, удовлетворительную или неудовлетворительную оценки. Рекомендуемая шкала оценки результатов теста:

Оценка «Отлично» выставляется в случае, если студент выполнил правильно более 90–100 % от общего количества.

Оценка «Хорошо» выставляется в случае, если студент выполнил правильно более 70–89,9 % от общего количества.

Оценка «Удовлетворительно» выставляется в случае, если студент выполнил правильно более 50–69,9 % от общего количества.

Оценка «Неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент выполнил правильно менее 0–49,9 % от общего количества.

1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Раздел 1. Общевоинские уставы Вооруженных Сил Российской Федерации. Контрольная работа содержит 15 вопросов, по 1 баллу за вопрос.

1. По отношению к воинской обязанности граждане подразделяются на категории:

- А) призывники, военнослужащие, военнообязанные;
- Б) допризывники, призывники, военнослужащие, военнообязанные и невоеннообязанные;
- В) допризывники, призывники, военнообязанные и невоеннообязанные

2. Воинская служба включает в себя:

- А) воинскую службу по призыву;
- Б) воинская служба по контракту;
- В) воинская служба по призыву, воинская служба по контракту.

Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Раздел 2. Строевая подготовка. Контрольная работа содержит 15 вопросов, по 1 баллу за вопрос.

1. Установленное Уставом, размещение военнослужащих, подразделений и частей для их совместных действий в пешем порядке и на машинах?

- А) интервал;

- Б) строй;
- В) дистанция

2. Строй, в котором машины размещены одна возле другой на одной линии?

- А) линия машин;
- Б) колонна машин;
- В) интервал между машинами

3. Сторона строя, в которую военнослужащие обращены лицом (машины - лобовой частью)?

- А) фланг;
- Б) фронт;
- В) шеренга

4. Расстояние, по фронту между военнослужащими (машинами), подразделениями и частями:

- А) дистанция;
- Б) ширина строя;
- В) интервал

Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Раздел 3. Огневая подготовка из стрелкового оружия. Контрольная работа содержит 15 вопросов, по 1 баллу за вопрос.

1. Калибр автомата (АК-74) и пулемета (РПК74) Калашникова:

- А) 5,45 мм;
- Б) 7,62 мм;
- В) 4,5 мм.

2. Сосредоточенный огонь из автоматов и пулеметов по наземным групповым целям ведется на дальность до:

- А) 1500 м;
- Б) 1300 м;
- В) 1000 м.

3. Служит для направления полета пули:

- А) газовая трубка со ствольной накладкой;
- Б) возвратной механизм;
- В) ствол.

4. Радиус разлета убийных осколков гранаты РГД-5:

- А) 20 м;
- Б) 25 м;
- В) 35 м.

Примеры вопросов к контрольной работе № 4. Раздел 4. Основы тактики общевойсковых подразделений. Контрольная работа содержит 15 вопросов, по 1 баллу за вопрос.

1. Основные виды общевойскового боя являются:

- А) оборона и маневр
- Б) оборона и наступление;
- В) наступление и маневр.

2. Мотострелковое отделение обороняет позицию:

- А) до 50 м по фронту;
- Б) до 75 м по фронту; \
- В) до 100 м по фронту.

3. Способы передвижения солдата на поле боя в пешем порядке:

- ускоренным шагом (бегом), перебежками и переползанием;
- ускоренным шагом, бегом и по-пластунски;
- перебежками, шагом и на бок.

Примеры вопросов к контрольной работе № 5. Раздел 5. Радиационная, химическая и биологическая защита. Контрольная работа содержит 20 вопросов, по 1 баллу за вопрос.

1. При лучевой болезни IV степени (крайне тяжелой) смерть наступает через:

- А) 5 – 12 дней
- Б) 1 день
- В) 1 час
- Г) 1 месяц

2. Какой процент энергии взрыва составляет энергия потока быстрых нейтронов при подрыве нейтронного боеприпаса?
- А) 80%
 - Б) 50%
 - В) 30%
 - Г) 10%
3. При каком типе ядерного взрыва радиус зоны разрушающего действия ударной волны будет наибольшим, для убежищ тяжелого типа?
- А) Наземном
 - Б) Подземном
 - В) Подводном
 - Г) Воздушном
4. К группам физиологических свойств отравляющих веществ относятся:
- А) кожно-нарывные
 - Б) стойкие
 - В) нестойкие
 - Г) ядовитодымные

Примеры вопросов к контрольной работе № 6. Раздел 7. Основы медицинского обеспечения. Контрольная работа содержит 20 вопросов, по 1 баллу за вопрос.

1. Порядок действий по определению признаков клинической смерти следующий:
- А) определить наличие отека нижних и верхних конечностей, убедиться в реагировании зрачков глаз на свет, в отсутствии речи у пострадавшего;
 - Б) убедиться в отсутствии сознания, реакции зрачка на свет, дыхания и пульса на сонной артерии;
 - В) убедиться в полной дыхательной активности, в наличии у пострадавшего слуха, а также ушибов, травм головы или позвоночника.
2. Кровотечение бывает следующих видов:
- А) венозное, артериальное, капиллярное, паренхиматозное, смешанное;
 - Б) венозное, артериальное, легочное, носовое;
 - В) поверхностное, глубокое, смешанное.
3. При оказании реанимационной помощи необходимо:
- А) положить пострадавшего на спину на мягкую поверхность, произвести прекардиальный удар в области шеи, приступить к непрямому массажу сердца и искусственной вентиляции легких, срочно доставить пострадавшего в больницу;
 - Б) положить пострадавшего на спину на жесткую поверхность, произвести прекардиальный удар в области грудины, приступить к непрямому массажу сердца и искусственной вентиляции легких, вызвать «скорую помощь» или срочно доставить пострадавшего в больницу;
 - В) произвести удар в области мечевидного отростка, приступить к непрямому массажу сердца и искусственной вентиляции легких, вызвать «скорую помощь» или срочно доставить пострадавшего в больницу.
4. Какую информацию необходимо указать в записке, прикрепляемой к жгуту:
- А) фамилию, имя, отчество пострадавшего, время получения ранения;
 - Б) дату и точное время (часы и минуты) наложения жгута;
 - В) фамилию, имя, отчество пострадавшего, время наложения жгута, фамилию, имя отчество наложившего жгут.

8.4. Структура и примеры билетов для дифференциального зачета.

Дифференциальный зачет по дисциплине «*Основы военной подготовки*» включает контрольные вопросы и задания по разделам и рабочей программы дисциплины. Билет для *дифференциального зачета* состоит из 3 вопросов, один из которых является ориентированным на совершение практических действий, относящихся к указанным разделам.

Пример билета для *дифференциального зачета*:

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой

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

«__» _____ 202__ г.

Кафедра _____
Дисциплина _____

Билет 1

1. Вопрос
2. Вопрос
3. Вопрос

Лектор

Фамилия И.О.

8.5 Перечень вопросов к дифференцированному зачету

1. Воинская деятельность.
2. Особенности боевой деятельности.
3. Учебно-боевая деятельность.
4. Опасности военной службы.
5. Создание Вооруженных Сил РФ.
6. Ракетные войска стратегического назначения.
7. Сухопутные войска.
8. Военно-воздушные Силы.
9. Военно-Морской Флот.
10. Тыл Вооруженных Сил.
11. Военная символика.
12. Боевое знамя.
13. Военные законы.
14. Призыв граждан на военную службу.
15. Поступление на военную службу по контракту.
16. Военная присяга.
17. Общевоинские уставы.
18. Статус военнослужащих, их права и обязанности.
19. Правила приема в военно-учебные заведения.
20. Социальные права и льготы курсантов.
21. Уставы ВС РФ. Общие положения.
22. Устав внутренней службы ВС РФ. Общие обязанности военнослужащих.
23. Воинские звания, знаки различия и форма одежды.
24. Начальники и подчиненные, старшие и младшие.
25. Отдание воинской чести, порядок выполнения приказа и воинская вежливость.
26. Суточный наряд роты и его обязанности.
27. Размещение военнослужащих и внутренний порядок.
28. Распределение времени и повседневный порядок.
29. Дисциплинарный устав ВС РФ. Дисциплина.
30. Обязанности военнослужащих по укреплению воинской дисциплины.
31. Поощрения и дисциплинарные взыскания.
32. Устав гарнизонной и караульной служб ВС РФ. Назначение и задачи караульной службы.

33. Состав караула, права и обязанности лиц караула.
34. Охрана и оборона объекта часовым.
35. Особые обязанности часовых.
36. Смена часовых.
37. Внутренний порядок в караулах.
38. Строевая подготовка. Общие положения.
39. Строи и управление ими.
40. Обязанности солдат перед построением и в строю.
41. Предмет и задачи огневой подготовки.
42. Обучение огневой подготовке.
43. Основы стрельбы.
44. Явление выстрела. Начальная скорость и энергия пули.
45. Отдача оружия. Полет пули в воздухе. Наводка и ее элементы.
46. 7,62-мм автомат. Автоматы (ППД-40, ППШ-41, ППС-43, АКМ).
47. Назначение, боевые свойства и устройство автомата Калашникова (АКМ).
48. Устройство и работа автомата.
49. Разборка и сборка автомата.
50. Приемы стрельбы из автомата.
51. Меры безопасности на занятиях с оружием.
52. Изготовка к стрельбе. Производства выстрела.
53. Прекращение стрельбы. Правила стрельбы из автомата.
54. 7,62-мм ручной пулемет. Ручной пулемет Дегтярева. Назначение и боевые свойства РПД.
55. Назначение и боевые свойства РПК и РПКС.
56. Ручной противотанковый гранатомет. Назначение и боевые свойства РПГ-2.
57. Устройство противотанковой гранаты (ПГ-2). Меры безопасности при обращении с гранатой.
58. Назначение и весовые данные гранатомета РПГ-7. Приемы стрельбы из гранатомета.
59. Малокалиберная винтовка. Назначение и боевые свойства малокалиберной винтовки ТОЗ-8. Приемы стрельбы из малокалиберной винтовки.
60. Уход за оружием, его хранение и сбережение. Общие положения. Порядок чистки и смазки автомата (пулемета). Хранение и сбережения оружия.
61. Ручные осколочные гранаты. Назначение и боевые свойства гранат.
62. Устройство ручной осколочной гранаты РГД-5 и запала УЗРГМ. Особенности устройства ручной осколочной гранаты РГ-42.
63. Ручная осколочная граната Ф-1.
64. Сущность тактики.
65. Основы боевых действий подразделений сухопутных войск.
66. Характеристика современного боя.
67. Виды общевойскового боя и их характеристика.
68. Средства борьбы, применяемые в бою.
69. Взаимодействие и его значение в бою.
70. Маневр в бою.
71. Понятие о походном, предбоевом и боевом порядках.
72. Боевые действия ночью. Внезапность и инициатива в бою.
73. Сигналы управления. Действия солдата в бою.
74. Обязанности солдата в бою.
75. Передвижение солдата в бою. Преодоление препятствий в бою.
76. Преодоление инженерных заграждений.
77. Преодоление участков, зараженных радиоактивными веществами.
78. Выбор места для стрельбы.
79. Самоокапывание и маскировка в бою.
80. Наблюдение. Выбор и оборудование места для наблюдения.
81. Изучение местности и определение расстояний.
82. Порядок наблюдения, обнаружение противника и доклад наблюдателя.
83. Наступление.
84. Выдвижение на рубеж атаки.
85. Действия по вспышке ядерного взрыва.
86. Преодоление зараженных участков.
87. Частичная санитарная обработка и дегазация оружия.
88. Оборона.
89. Занятие, оборудование и маскировка окопа.
90. Действия в период огневой подготовки противника и отражение атаки.
91. Применение антидота.

92. Военная топография. Общие положения.
93. Ориентирование на местности. Общие понятия об ориентировании.
94. Способы определения сторон горизонта.
95. Движение по азимутам. Понятие об азимутах.
96. Понятие о топографической карте. Работа с картой.
97. Масштаб карты. Измерение расстояний по карте.
98. Изображение местных предметов и рельефа на топографических картах.
99. Движение на местности с помощью карты.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Военная доктрина Российской Федерации.
2. Сборник общевоинских уставов Вооруженных Сил Российской Федерации.
3. Федеральный закон от 28 марта 1998 года № 53-ФЗ «О воинской обязанности и военной службе» (с изменениями и дополнениями).
4. Федеральный закон от 27 мая 1998 года № 76-ФЗ «О статусе военнослужащих» (с изменениями и дополнениями).
5. Указ Президента РФ от 16.09.1999 № 1237 «Вопросы прохождения военной службы» (вместе с «Положением о порядке прохождения военной службы»).
6. Боевой устав по подготовке и ведению общевойскового боя. Часть 2
7. Боевой устав по подготовке и ведению общевойскового боя. Часть 3.
8. Огневая подготовка: учебное пособие / Л.С.Шульдешов В.А., Родионов,В.В.,Углан-ский.- Москва : КНОРУС, 2020, 216 с.
9. Строевая подготовка : учебное пособие для вузов / И. Ю. Лепешинский, В. В. Глебов, Д. В. Погодаев, Е. А. Шмаков. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 119 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11736-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/495812> (дата обращения: 16.05.2023).
10. Строевая подготовка: учебник / И.М. Андриенко, А.А. Котов, А.В. Моисеев, Е.В. Смирнов, И.В. Шпильной. - Москва: КНОРУС, 2017.
11. Общевоинская подготовка: учебник / В.Ю. Микрюков. - Москва: КНОРУС, 2017.
12. Вооружение военная техника Сухопутных и воздушно-десантных войск: учебное пособие/ П.А.Дульнев, В.И. Литвененко, О.С.Таненя - Москва: КНОРУС, 2020. 374 с.

Б. Дополнительная литература

13. Наставление по стрелковому делу / ред. Чайка В.М.- Москва: Воениздат, 1985. - 640 с.
14. Бызов Б.Е., Коваленко А.Н. Военная топография. Для курсантов учебных подразделений. - 2-е изд. - М.: Воениздат, 1990.
15. Военно-медицинская подготовка (для студентов медицинских институтов) / Под ред. Комарова Ф.И. - М.: Воениздат, 1989.
16. Основы первой доврачебной неотложной помощи пострадавшим: учеб. пособие / Алексеев А.В., Алексеева Д.А. - Ярославль: ООО «Хисториоф Пипл», 2008.
17. Учебник сержанта войск радиационной, химической и бактериологической защиты / Под ред. генерал-майора Мельника Ю.Р. - М., 2006.
18. Сборник нормативов по боевой подготовке сухопутных войск. - М.: Воениздат, 1984.
19. Попов В. И., Батюшкин С.А. Тактика. Батальон, рота. - М.: Воениздат, 2011.
20. Вооруженные силы зарубежных государств информ. аналит. сб. под ред. А.Н. Сидоркина. - М.: Воениздат «Вооруженные силы», 2009.

В. Интернет-ресурсы

- <http://www.mil.ru> - Министерство обороны Российской Федерации.
- <http://elibrary.ru>- крупнейшая российская электронная библиотека.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет: <http://www.mil.ru> - Министерство обороны Российской Федерации
<http://www.mil.ru> - Министерство обороны Российской Федерации

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины (При необходимости)

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины: **(ПРИМЕР)**

- компьютерные презентации интерактивных лекций — __, (общее число слайдов — __);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов — 200);
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов — 50).

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
2. Информационно-правовой сервер «КонсультантПлюс» –URL:<http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
3. Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ. Кафедра Менеджмент. Направление подготовки Менеджмент». Теория статистики. URL: <https://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=819>(дата обращения: 11.06.2022).
4. Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ. Кафедра Менеджмент. Направление подготовки Менеджмент». Социально-экономическая статистика.
URL: <https://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=804>(дата обращения: 11.06.2022).
5. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева. URL:
http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS (дата обращения: 11.06.2022).
6. ИНТУИТ. Национальный открытый университет. URL: <https://www.intuit.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
7. ЭБС "Консультант студента" ООО "Политехресурс" Договор № 33.03-Р-3.1-4375/2022 ИКЗ 221770707263777070100120015811244 от 16.03.2022 г. срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023 г.
8. Образовательная платформа «Юрайт» Договор 33.03-Л-3.1-4377/2022 от 16.03.2022г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023г. Доступ только для зарегистрированных пользователей.
9. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» Договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.
10. Справочная Правовая Система "Консультант Юрист смарт-комплект Базовый ОВК-Ф" Контракт № 09-15ЭА/2022 ИКЗ 221770707263777070100100050016311244 от 05.04.2022г. Срок действия с 05.04.2022г. по 31.03.2023г.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Основы военной подготовки*» проводятся в форме лекционных, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий практического 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

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

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	Учебная мебель, компьютеры, проектор, экран ауд. 350-а.	приспособлено*
Специализированная аудитория «Общевойсковые уставы».	Сборник общевойсковых уставов Вооруженных Сил Российской Федерации, учебная мебель, компьютеры	приспособлено*
Специализированная аудитория «Класс огневой подготовки».	Учебное оружие, боеприпасы, ручные гранаты, массогабаритные макеты стрелкового оружия и гранат (согласно табеля вооружения, военной техники и военно-учебного имущества).	приспособлено*
Строевой плац	Площадка с разметкой, наглядные пособия, флажштоки, трибуны	приспособлено*
Тир.	Электронный тир	приспособлено*
Аудитория для проведения занятий практического типа	Учебная мебель, компьютеры, проектор, экран ауд. 350-а.	приспособлено*
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся	Учебная мебель, компьютеры, проектор, экран ауд. 350-а.	приспособлено*
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель, компьютеры, проектор, экран ауд. 350-а.	приспособлено*
Аудитория для самостоятельной работы студентов (ауд. 213-а)	Учебная мебель. Компьютеры с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступом к сети «Интернет», электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, принтер	приспособлено*

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Наглядные материалы (специализированные стенды, плакаты, видеофильмы, учебные пособия, презентации).

11.3. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные 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; кафедральная библиотека электронных изданий

11.4. Перечень лицензионного программного обеспечения:

1. Операционная система - MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\)](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) - EMDEPT - DreamSpark Premium <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))
2. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\)](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) - EMDEPT - DreamSpark Premium <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))
3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)

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

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

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Знает, умеет, владеет необходимо заполнить в соответствии с формулировками п.2 и постановкой по разделам п.5.

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Общевоинские уставы ВС РФ	Знать: - основные положения общевоинских уставов ВС РФ; организацию внутреннего порядка в подразделении; Уметь - правильно применять и выполнять положения общевоинских уставов ВС РФ;	Оценка за контрольную работу №1 Оценка за <i>диф зачет</i>
Раздел 2. Строевая подготовка	Знать: - предназначение, задачи и организационно-штатную структуру общевоинских подразделений Владеть - строевыми приемами на месте и в движении; - навыками управления строями взвода;	Оценка за контрольную работу №2 Оценка за <i>диф зачет</i>
Раздел 3. Огневая подготовка из стрелкового оружия	Знать: - основные положения Курса стрельб из стрелкового оружия; устройство стрелкового оружия, боеприпасов и ручных гранат; Уметь: - осуществлять разборку и сборку автомата (АК-74) и пистолета (ПМ), подготовку к боевому применению ручных гранат; - оборудовать позицию для стрельбы из стрелкового оружия; выполнять мероприятия радиационной, химической и биологической защиты; Владеть: - навыками стрельбы из стрелкового оружия.	Оценка за контрольную работу №1 Оценка за <i>диф зачет</i>
Раздел 4. Основы тактики общевоинских подразделений	Знать: - основные факторы, определяющие характер, организацию и способы ведения современного общевоинского боя; Владеть: - навыками подготовки к ведению общевоинского боя	Оценка за контрольную работу №4 Оценка за <i>диф зачет</i>
Раздел 5. Радиационная, химическая и биологическая защита	Знать: - общие сведения о ядерном, химическом и биологическом оружии, средствах его применения; - правила поведения и меры профилактики в условиях заражения радиоактивными, отравляющими веществами и бактериальными средствами; Владеть: - навыками применения индивидуальных средств РХБ защиты.	Оценка за контрольную работу №5 Оценка за <i>диф зачет</i>
Раздел 6. Военная топография	Знать: - тактические свойства местности, их влияние на действия подразделений в боевой обстановке; - назначение, номенклатуру и условные знаки топографических карт; Уметь: - читать топографические карты различной номенклатуры; Владеть: - навыками ориентирования на местности по карте и без карты.	Оценка за <i>диф зачет</i>

Раздел 7. Основы медицинского обеспечения	Знать: - основные способы и средства оказания первой медицинской помощи при ранениях и травмах; Владеть: - навыками применения индивидуальных средств медицинской защиты и подручных средств для оказания первой медицинской помощи при ранениях и травмах.	Оценка за контрольную работу №6 Оценка за <i>диф зачет</i>
Раздел 8. Военно-политическая подготовка	Знать: - тенденции и особенности развития современных международных отношений, место и роль России в многополярном мире, основные направления социально-экономического, политического и военно-технического развития страны; Уметь: - давать оценку международным военно-политическим и внутренним событиям и фактам с позиции патриота своего Отечества	Оценка за <i>диф зачет</i> Оценка за реферат
Раздел 9. Правовая подготовка	Знать: - основные положения Военной доктрины РФ; правовое положение и порядок прохождения военной службы; Уметь: применять положения нормативно-правовых актов; Владеть: - навыками работы с нормативно-правовыми документами.	Оценка за <i>диф зачет</i> Оценка за реферат

13. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27.02.2015, протокол № 6;

- Положением об организации обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в Новомосковском институте РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27.12.2022, протокол № 5.

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»



УТВЕРЖДАЮ

Директор Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 1 » 09 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.01 Обработка металлов резанием

Направление подготовки: 15.03.02 Технологические машины и оборудование

(Код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль): Машины и аппараты химических производств
(Наименование профиля подготовки)

Квалификация: бакалавр

Новомосковск - 2023

Разработчик:

Доцент кафедры «Оборудование химических производств» Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева,

к. т. н., доцент

Козлов А.М.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Оборудование химических производств»

Протокол № 1а от 01 сентября 2023г.

И.о.зав. кафедрой: к.т.н., доцент

Бегова А.В.

Эксперт: начальник отдела развития НАК «Азот»

Орабио А.А.

« 1 » 09 2023 г

И.о.заведующего кафедрой «Оборудование химических производств» Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева,

к.т.н., доцент

Бегова А.В.

« 1 » 09 2023 г

Рабочая программа согласована с деканом Энерго-механического факультета

Декан факультета: д.т.н., доцент

Логачёва В.М.

« 1 » 09 2023 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета Заочного и очно-заочного обучения

Декан факультета: к. т. н., доцент

Стекольников А. Ю.

« 1 » 09 2023 г

Рабочая программа согласована с учебно-методическим управлением Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева,

Руководитель, д.х.н., профессор

Н.Ф. Кизим

« 1 » 09 2023 г

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 специалитета, 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 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671(Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47644);

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

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

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

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

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

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

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

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

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование"(Зарегистрировано в Минюсте России 07.09.2021 N 64910) Приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 N 728 и рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Оборудование химических производств» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 6 семестра.

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 ОМР является получение знаний в области выпуска высококачественной машиностроительной промышленной продукции, методов и технологических особенностей её производства с учётом безопасности и экологичности путём использования прогрессивных процессов изготовления, применения современных средств оснащения, механизации и автоматизации инженерно-технических и управленческих работ.

Задачи преподавания дисциплины:

- знание ЕСКД и чтение рабочих чертежей и выполнение по ним конкретных деталей;
- овладение технической терминологией и навыками работы с разметочным и контрольно-измерительным инструментом;
- изучение технологических свойств конструкционных материалов;
- знакомство с металлообрабатывающим оборудованием, оснасткой и инструментом;
- получение навыков механической обработки со снятием стружки.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Б1.В.01. Обработка металлов резанием(ОМР)** относится к обязательной части блока 1, часть, формируемая участниками образовательных отношений. Является обязательной для освоения в 6 семестре, на 3 курсе, базируется на ранее изученных дисциплинах: Инженерная графика, Физика, Сопrotивление материалов, Материаловедение, Технология конструкционных материалов, Детали машин и основы конструирования, и является основой для последующих дисциплин: Подъёмно транспортные устройства, Конструирование и расчёт элементов оборудования, Технология производства химического оборудования, Технология ремонта и монтажа

химического оборудования, Производство сварного химического оборудования, Технологические машины и оборудование.

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

ПК-2.1- Знает нормативные, методические и другие материалы по организации ремонта технологического оборудования, зданий и сооружений;

ПК-2.2 -Умеет разрабатывать методические и нормативные материалы, техническую документацию; составлять заявки и обоснования к ним на необходимое количество оборудования, материалов, запасных частей и инструмента;

ПК-6.3 - Владеет навыками проведения стандартных методов испытаний материалов и обработки результатов.

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Тип задач профессиональной деятельности (ПК) и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК
производственно-технологический	ПК-2 Формирование планов проведения планово-предупредительных ремонтов установок, технического обслуживания и ремонта оборудования, программ модернизации и технического перевооружения ПК-6 Организация работ по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий на основе стандартных методов испытаний	ПК-2.1- Знает нормативные, методические и другие материалы по организации ремонта технологического оборудования, зданий и сооружений; ПК-2.2 -Умеет разрабатывать методические и нормативные материалы, техническую документацию; составлять заявки и обоснования к ним на необходимое количество оборудования, материалов, запасных частей и инструмента; ПК-6.3 - Владеет навыками проведения стандартных методов испытаний материалов и обработки результатов

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- техническую терминологию, конструкционные материалы, металлорежущее оборудование и инструмент для их обработки;
- нормативные материалы по проектированию типовых технологических процессов изготовления деталей машин.

Уметь:

- разрабатывать нормативную, методическую и технологическую документацию по выбору металлообрабатывающего оборудования и технологической оснастки;
- составлять заявки на необходимое количество оборудования, инструмента и конструкционных материалов.

Владеть:

- навыками проведения испытаний конструкционных материалов с целью определения их механических и технологических свойств;
- навыками регистрации и обработки результатов изучения свойств материалов.

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость (з.е./ час):3/108. Контактная работа аудиторная 48 час., из них: лекционные - 16час., практические занятия –16 час., лабораторные работы-16 час. Самостоятельная работа студента 60 час. Форма промежуточного контроля: зачет с оценкой. Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре.

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	3	48,4	1,6	32
В том числе:				
Лекции	0,8	16		
Практические занятия (ПЗ)	0,8	16	0,8	16
Семинары (С)	-	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	0,8	16	0,8	16
Контроль		0,4		
Самостоятельная работа (всего)	0,6	59,6		
Подготовка к защите лабораторных работ	0,2	26		
Защита лабораторных работ		8		
Тестирование	0,05	3,0		
Контрольная работа	0,05	1,0		
Выполнение индивидуального задания	0,05	8		
Другие виды самостоятельной работы:	0,25	14		
Подготовка к практическим занятиям	0,1	7		
Изучение разделов дисциплины	0,1	7		
Вид аттестации (зачет с оценкой)				
Общая трудоемкость час.		108		32
з.е.	3		1,6	

Объем дисциплины и виды учебной работы(заочная форма обучения)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 час или 3 зачетные единицы (з.е). 1 з.е. равна 36 академическим часам или 27 астрономическим часам.

Вид учебной работы	Объём		в том числе в форме практической подготовки	
	з.е.	акад.ч.	з.е.	акад.ч.
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	2,8	10	0,2	7,2
в том числе:				
Лекции	0,1	3,6	0,09	3
Установочная лекция	0,03	1	0,056	2
Лабораторные работы	0,17	6		
Практические работы (ПР)	-	-	1,54	2,2
Контроль	0,01	0,4		
Самостоятельная работа (всего)		94		
Групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником	0,28	10		
Проработка лекционного материала	0,55	20		
Подготовка к лабораторным работам	0,23	8		
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>				
Подготовка контрольной работы	1,33	48		
Проверка контрольной работы	0,11	4		
Промежуточная аттестация (зачет с оценкой)	0,28	4		
Общая трудоемкость час.		108		
з.е.	3		0,2	7,2

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Разделы дисциплины и виды занятий / в том числе для студентов заочного отделения

6.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Введение. Предмет и задачи курса

- 1.1 Общая характеристика процессов резания металлов.
- 1.2 Тенденции развития современного машиностроения.

Раздел 2. Термины и определения.

- 2.1 Разновидности типов производств и технологических процессов.
- 2.1 Процессы деформирования и разрушения металлов при резании.

Раздел 3. Физические процессы в зоне контакта инструмента и обрабатываемого материала

- 3.1 Тепловые процессы в зоне резания.
- 3.2. Влияние технологических сред на процесс резания металлов.
- 3.3 Вибрации при резании.

Раздел 4. Токарная обработка.

- 4.1. Технологическая оснастка
- 4.2 Типы резцов, их классификация и применение.
- 4.3 Геометрия режущего инструмента.
- 4.4 Упрочнение металла пластическим деформированием.

Раздел 5. Характеристика режимов резания.

- 5.1 Силы, действующие на резец при точении
- 5.2 Инструментальные материалы.
- 5.3 Износ и стойкость резцов, способы повышения износостойкости.
- 5.4 Выбор режимов резания.

Раздел 6. Стругание и долбление.

- 6.1 Особенности процессов строгания и долбления.
- 6.2 Режущие инструменты

Раздел 7. Сверление, зенкерование и развёртывание.

- 7.1 Особенности процессов. Приёмы работы.
- 7.2 Режущие инструменты и режимы резания.

Раздел 8. Фрезерование.

- 8.1 Особенности процесса. Разновидности работ.
- 8.2 Режущие инструменты и режимы резания.

Раздел 9. Протягивание.

- 9.1 Разновидности процесса.
- 9.2 Типы инструмента.

Раздел 10. Нарезание зубчатых колёс и их отделка.

- 10.1 Разновидности процессов.
- 10.2 Режущие инструменты.
- 10.3 Зубоотделочные операции.

Раздел 11. Формирование резьбы.

- 11.1 Разновидности процесса.
- 11.2 Режущие инструменты.

Раздел 12. Абразивная обработка.

- 12.1 Разновидности процесса.
- 12.2 Абразивные инструменты и их характеристика.
- 12.3 Особенности выбора инструмента.

Раздел 13. Физико-химические методы обработки

- 13.1 Электроискровая обработка.
- 13.2 Электроимпульсная.
- 13.3 Электро- химические методы обработки.
- 13.4 Электроабразивная.
- 13.5 Анодно-механическая.

Раздел 14. Металлорежущие станки.

- 14.1 Классификация и принципы работы

7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЙ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Разделы: 1-10
	Знать:	
1	- техническую терминологию, конструкционные материалы, металлорежущее оборудование и инструмент для их обработки;	+
2	- нормативные материалы по проектированию типовых технологических процессов изготовления деталей машин.	+
	Уметь:	
1	- разрабатывать нормативную, методическую и технологическую документацию по выбору металлообрабатывающего оборудования и технологической оснастки;	+
2	- составлять заявки на необходимое количество оборудования, инструмента и конструкционных материалов	
	Владеть:	
1	- навыками проведения испытаний конструкционных материалов с целью определения их механических и технологических свойств;	+
2	- навыками регистрации и обработки результатов изучения свойств материалов.	+

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

	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения	Разделы 1-10
	ПК-2 Формирование планов проведения планово-предупредительных ремонтов установок, технического обслуживания и ремонта оборудования, программ модернизации и технического перевооружения	ПК-2.1- Знает нормативные, методические и другие материалы по организации ремонта технологического оборудования, зданий и сооружений; ПК-2.2 -Умеет разрабатывать методические и нормативные материалы, техническую документацию; составлять заявки и обоснования к ним на необходимое количество оборудования, материалов, запасных частей и инструмента;	+
	ПК-6 Организация работ по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий на основе стандартных методов испытаний	ПК-6.3 - Владеет навыками проведения стандартных методов испытаний материалов и обработки результатов	+

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1. Практические занятия

	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость Час.	Формы текущего контроля	Код формируемой компетенции
1	1,2	Геометрия токарного резца	2	УО,Т	ПК-6.3
2	3,4	Износостойкость токарных резцов. Обрабатываемость конструкционных материалов	3	УО	ПК-6.3
3	5	Инструментальные материалы	3	УО	ПК-6.3
4	6	Токарная обработка. Разновидности и режимы	2	УО, Т	ПК-2.1., ПК-2.2
5	7,8,9	Строгальные, фрезерные и протяжные работы	4	УО	ПК-2.1., ПК-2.2

8.2. Лабораторные работы

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость час.	Формы текущего контроля	Код формируемой компетенции
1.	1	Геометрия токарных резцов	4	УО,Т	ПК-6.3
2	1,2	Токарные работы	4	УО,Т УО	ПК-6.3,
3	1,2,3	Фрезерные работы	2	УО	ПК-2.1, ПК-2.2
4	4	Обработка на строгальных, долбежных и протяжных станках	2	УО УО	ПК-2.1, ПК-2.2
5	5	Обработка на сверлильных и расточных станках	2		ПК-2.1,ПК-2.2
6	6,7,8,10	Обработка абразивным инструментом	2		
			2		

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

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

- проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;
- экскурсия на металлообрабатывающее предприятие ;
- участие в студенческих семинарах и конференциях НИ РХТУ;
- подготовка к защите лабораторных работ и выполнение заданий на дом по результатам семинарских занятий;
- подготовку к сдаче дифференцированного зачёта 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.

11.2. 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).

11.2.1. 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.

11.2.2. 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 практических задач);

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

Оценивание практических заданий входит в формирование итоговой оценки по ОМР.

11.2.3. Лабораторные работы

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

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

11.5. Самостоятельная работа студента

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) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 22.12.2017 г.

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

- ☐ изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- ☐ использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Домашние задания оцениваются 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 производственных задач.
2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.
3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.
4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.
5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.
6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.
7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.
8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.
9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов. При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы. Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.
10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:
 - 1) изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
 - 2) логичность, четкость и ясность в изложении материала;
 - 3) возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
 - 4) опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
 - 5) тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

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

обучения.

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

11.7. 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 домашних заданий

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашних заданий, получаемых по окончании соответствующих семинарских занятий по дисциплине ОМР.

- 1) Получив индивидуальное задание на дом проработать его в соответствии с полученной информацией на семинарском занятии;
- 2) Найти необходимую справочную или нормативную документацию в соответствии с требованиями задания;
- 3) Предоставить возможность контроля выполняемой работы со стороны преподавателя на промежуточных стадиях выполнения задания (на лекционных или лабораторных занятиях);
- 4) сдать на проверку преподавателю готовый вариант домашнего задания до начала очередного семинара с целью его доработки в случае наличия погрешностей.
- 5) получить оценку по результатам выполнения домашнего задания.

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.

11.10. 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).

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
О-1 Технология обработки конструкционных материалов: Учебн. для машиностроит. спец. вузов/ П.Г.Петруха, А.И.Марков, П.Д.Беспяхотный и др.; Под ред. П.Г.Петрухи.-М.: Высш.шк.,1991. -512с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
О-2.Технология конструкционных материалов: Учебн. Для вузов /ред. А.М.Дальский- 5-е перераб. И правл.-М. Машиностроение, 2004.-512с.		
О-3. Козлов А.М, Каменский М.Н. Обработка металлов резанием. Учебное пособие по выполнению лабораторных работ. / ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский институт (филиал); Новомосковск, 2020. 114 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Д-1Материаловедение и технология конструкционных материалов: учебник/ А.М.Пейсахов, А.М. Кучер- СПб: 2004.-407с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-2.. Химическое и нефтяное машиностроение : Журнал, Издатель ООО «Редакция журнала ХНТМ», М.,ул. Стар. Басманная, д.21/ 4, МГУИЭ, WWW.himnef.ru	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-3.Химическое машиностроение: М.,ул. 1-я Бухвостова, д.12-11, http://pressa.ru/index.php/izdanie/24210	Библиотека НИ РХТУ	Да

12.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

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

1. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openet.ru> (дата обращения: 11.12.2018).
2. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.12.2018).
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.12.2018).

13. 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, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

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 ауд.108 (корпус 4)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение на складе ауд. 120)	приспособлено – обеспечен проезд колясочников
Лаборатория термической обработки ауд.109 (корпус 4)	Учебные столы, стулья, доска, мел Печи термической обработки, твердомер Роквелла, Бриннеля, копёр, наглядные пособия по ТКМ Переносная презентационная техника (постоянное хранение на складе ауд.120)	Не приспособлено
Зал химической техники ауд.120 –г	Учебные столы, стулья, доска, мел, плакаты по монтажу, компрессор поршневой, мембранный, агрегат насосный, агрегат воздухоудка, узлы и детали компрессоров, установка электроэрозионной обработки. Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 120)	приспособлено – обеспечен проезд колясочников
Методический кабинет по технологии машиностроения, ауд. 113-а	Ноутбук hp 4,2 ГГц, с оперативной памятью 8 Мбайт, и памятью на жестком диске 8 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 материала Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд.120)	приспособлено – обеспечен проезд колясочников
Лаборатория обработки металлов резанием и ТМС ауд.120-а (корп.4)	Станки: зубофрезерный; токарные EMU-200 (5 шт.), 1K62, 16A1 (2шт.); токарно-револьверный; горизонтально-фрезерный(4 шт.); вертикально-фрезерный (3 шт.); вертикально-сверлильный (3 шт.); заточной; плоско-шлифовальный; маятниковая пила; поперечно-строгальный; 4 слесарных верстака и стуловые ножницы.	приспособлено - обеспечен проезд колясочников
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования ауд.120-в	Средства (приборы, стенды, инструменты,) необходимые для проведения профилактического обслуживания учебного оборудования и измерительный инструмент.	

Программное обеспечение

1. Операционная система - MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))
2. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))
3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)

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

Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL)) К п.1. [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](#) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897> Номер учетной записи e5: 100039214

Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

1. Методические указания для проведения лабораторных работ по Учебной практике.

2. Справочная литература по технологии машиностроения и ГОСТы.

Электронные образовательные ресурсы: учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий.

Учебно-наглядные пособия:

Плакаты по литью в разовые песчано-глинистые формы; образцы заготовок, полученные в разовые песчано-глинистые формы, по выплавляемым моделям и собственно модели; поковки, полученные в открытых штампах и обрезанные поковки; стенд с примерами дефектов сварных соединений.

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»**



УТВЕРЖДАЮ

Директор Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 1 » 09 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.02 Конструирование и расчет элементов оборудования

**Направление подготовки: 15.03.02 Технологические машины и
оборудование**

(Код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль): Машины и аппараты химических производств
(Наименование профиля подготовки)

Квалификация: бакалавр

Новомосковск — 2023

Разработчик:

И.о.заведующего кафедрой «Оборудование химических производств» Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева,

к.т.н., доцент Бегова А.В. Бегова А.В.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Оборудование химических производств»

Протокол № 1а от 01 сентября 2023 г.

И.о.зав. кафедрой: к.т.н., доцент Бегова А.В. Бегова А.В.

Эксперт: начальник отдела развития НАК «Азот» Орабио А.А. Орабио А.А.

« 1 » 09 2023 г

И.о.заведующего кафедрой «Оборудование химических производств» Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева,

к.т.н., доцент Бегова А.В. Бегова А.В.

« 1 » 09 2023 г

Рабочая программа согласована с деканом Энерго-механического факультета

Декан факультета: д.т.н., доцент Логачёва В.М. Логачёва В.М.

« 1 » 09 2023 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета Заочного и очно-заочного обучения

Декан факультета: к. т. н., доцент Стекольников А. Ю. Стекольников А. Ю.

« 1 » 09 2023 г

Рабочая программа согласована с учебно-методическим управлением Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева,

Руководитель, д.х.н., профессор Н.Ф. Кизим Н.Ф. Кизим

« 1 » 09 2023 г

1. 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»;

Приказ Минобрнауки России от 06.04.2021 N 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

Приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» (зарегистрировано в Минюсте 07.09.2021 г. № 64910);

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 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 августа 2021 г. N 728 (11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой *Оборудование химических производств* 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

. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области расчета элементов химического оборудования на прочность, жёсткость, устойчивость и вибростойкость.

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний по методикам расчёта элементов оборудования с использованием современных образовательных и информационных технологий;
- приобретения знаний по расчёту элементов оборудования с использованием передового отечественного и зарубежного опыта в этой области;
- формирование и развитие умений использования стандартных средств автоматизации проектирования при выполнении расчётов элементов оборудования;
- приобретение и формирование навыков оформления проектно-конструкторской документации при расчёте и проектировании химического оборудования.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина Конструирование и расчёт элементов оборудования относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 6 семестре, на 3 курсе и в 7 семестре на 4 курсе (для очного обучения) и в 7 и 8 семестре на 4 курсе (заочное обучение).

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Математика, Физика, Теоретическая механика, Сопротивление материалов, Материаловедение, Технология конструкционных материалов. Дисциплина является основой для последующих дисциплин: Технологические машины и оборудование химических производств, Технология ремонта и монтажа химического оборудования.

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения

Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
ПК-4. Разработка и планирование внедрения новой техники и передовой технологии в сфере профессиональной деятельности	ПК-4.1. Знает технологические схемы процессов, передовой отечественный и зарубежный опыт совершенствования технологического оборудования, принципы его работы и правила технической эксплуатации
	ПК-4.2. Способен разбираться в нормативно-технической документации, читать чертежи, схемы и другие документы; разрабатывать методические и нормативные материалы, техническую документацию, а также проекты перспективных годовых, текущих планов по внедрению новой техники и передовых технологий
	ПК-4.3. Владеет навыками разработки и реализации планов внедрения новой техники и технологии, проведение организационно-технических мероприятий, опытно-конструкторских работ
ПК-5. Организация выполнения требований нормативно-технической документации, должностных инструкций	ПК-5.1. Знает нормативную документацию на технологическое оборудование
	ПК-5.2. Способен проводить проверку соответствия разрабатываемой технической документации стандартам на технологическое оборудование
	ПК-5.3. Способен оформлять законченные проектно-конструкторские работы

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- базовые информационные ресурсы по методикам расчёта элементов оборудования различного функционального назначения;
- тенденции развития методов расчёта элементов химического оборудования;
- методики расчёта типовых элементов оборудования.

Уметь:

- использовать современные технологии накопления информации в области расчёта оборудования
- адаптировать отечественный и зарубежный опыт для расчёта элементов химического оборудования
- использовать стандартные средства автоматизации проектирования для выполнения расчётов элементов оборудования;

Владеть:

- навыками обработки результатов расчёта элементов оборудования;
- навыками обобщения информации по методикам расчёта элементов оборудования;
- навыками оформления технической документации по расчёту элементов оборудования.

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость дисциплины составляет **288** часов или **8** зачетных единиц (з.е).

Для дневного отделения

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			6		7	
	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	8	288	4	144	4	144
Контактная работа – аудиторные занятия:	3,42	123,4	1,70	61,4	1,72	62
Лекции	1,66	60	0,83	30	0,83	30
Практические занятия (ПЗ)	1,27	46	0,83	30	0,44	16
Лабораторные занятия (ЛЗ)	0,39	14	-	-	0,39	14
Консультации	0,06	2	0,03	1	0,03	1
Контроль аттестации	0,04	1,4	0,01	0,4	0,03	1

Самостоятельная работа	2,59	93,4	1,30	47	1,29	46,4
Курсовой проект	0,42	15	-	-	0,42	15
Контактная самостоятельная работа	0,12	4,4	0,06	2	0,07	2,4
Проработка лекционного материала	0,44	16	0,22	8	0,22	8
Подготовка к лабораторным занятиям	0,28	10	-	-	0,28	10
Подготовка к практическим занятиям	0,66	24	0,47	17	0,19	7
Выполнение индивидуальных заданий	0,56	20	0,56	20	-	-
Подготовка к зачёту	0,11	4	-	-	0,11	4
Вид контроля: экзамен	1,98	71,2	0,99	35,6	0,99	35,6
Вид итогового контроля:			Экзамен		Экзамен	

Для заочного отделения

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			7		8	
	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	8	288	4	144	4	144
Контактная работа – аудиторные занятия:	0,76	34,6	0,52	18,65	0,46	16,6
Лекции	0,44	16	0,22	8	0,22	8
Практические занятия (ПЗ)	0,22	8	0,17	6	0,06	2
Лабораторные занятия (ЛЗ)	0,28	10	0,11	4	0,17	6
Контроль аттестации	0,02	0,6	0,02	0,65	0,02	0,6
Самостоятельная работа	6,44	232	3,13	113	1,31	119
Курсовой проект	1,39	60	-	-	1,39	60
Контактная самостоятельная работа	0,39	14	0,19	7	0,19	7
Проработка лекционного материала	0,88	32	0,44	16	0,44	16
Подготовка к лабораторным занятиям	1,11	40	0,56	20	0,56	20
Подготовка к практическим занятиям	0,89	32	0,44	16	0,44	16
Выполнение индивидуальных заданий	0,28	10	0,28	10	-	-
Выполнение контрольных работ	1,11	40	1,11	40		
Подготовка к зачёту	0,11	4	0,11	4		
Вид контроля: экзамен	0,59	21,4	0,34	12,35	0,24	8,4
Вид итогового контроля:			Зачёт Экзамен		Экзамен	

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Содержание разделов дисциплины

Для дневного обучения

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
	6 семестр	
1.	Основы и принципы конструирования химического оборудования	Общие требования, предъявляемые к конструкции машин и аппаратов. Нормативно-техническая документация для проектирования, расчётов и эксплуатации машин и аппаратов. Несущая способность конструкций. Общие принципы и методология конструирования химического оборудования. Конструкционные материалы в химическом машино-и аппаратостроении.
2.	Расчёт на прочность тонкостенных сосудов и аппаратов, работающих под внутренним давлением	Основы безмоментной теории оболочек. Элементы моментной теории оболочек. Расчёт толщины стенки цилиндрической обечайки. Выбор допускаемых напряжений, расчётных коэффициентов и конструктивных прибавок. Расчёт днищ. Расчёт укрепления отверстий в стенках аппаратов. Оптимизация размеров корпуса аппарата, работающего под внутренним давлением.
3.	Расчёт тонкостенных сосудов и аппаратов на устойчивость	Устойчивость корпусов тонкостенных цилиндрических сосудов при действии внешнего давления. Устойчивость цилиндрической обечайки при комбинированном нагружении.
4.	Расчёт аппаратов высокого давления	Основы расчёта толстостенных однослойных сосудов. Скреплённые сосуды. Конструкции аппаратов высокого давления. Расчёт элементов АД.

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
	7 семестр	
5.	Конструктивный и прочностной расчёт элементов теплообменных аппаратов	Кожухотрубчатые теплообменные аппараты. Конструктивное определение числа теплообменных труб. Расчёт элементов КТТ на прочность. Конструирование трубного пучка. Реализация многоходовости по трубам и межтрубному пространству
6.	Выбор и расчёт аппаратных фланцев	Классификация фланцев. Конструкция и применение аппаратных фланцев. Соединительные детали фланцев. Уплотнение фланцевых соединений. Выбор и проверочный расчёт аппаратных фланцевых соединений.
7.	Компоновка аппарата. Выбор опор и строповых устройств	Компоновка аппарата. Определение массы элементов аппарата и объёма полостей. Расчёт массы аппарата при монтаже и гидравлическом испытании. Конструкции и выбор опор и строповых устройств аппарата.
8	Расчёт аппаратов с вращающимися элементами	Критическая скорость вала. Жёсткие и гибкие валы. Самоцентрирование валов. Расчёт валов на вибростойкость. Расчёт быстровращающихся оболочек и дисков. Расчёт на прочность элементов тихоходных барабанных аппаратов.

Для заочного обучения

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
	7 семестр	
1.	Основы и принципы конструирования химического оборудования. Расчёт тонкостенных сосудов и аппаратов, работающих под внутренним давлением	Общие требования, предъявляемые к конструкции машин и аппаратов. Нормативно-техническая документация для проектирования, расчётов и эксплуатации машин и аппаратов. Несущая способность конструкций. Общие принципы и методология конструирования химического оборудования. Конструкционные материалы в химическом машино-и аппаратостроении. Расчёт толщины стенки цилиндрической обечайки. Выбор допускаемых напряжений, расчётных коэффициентов и конструктивных прибавок. Расчёт днищ. Расчёт укрепления отверстий в стенках аппаратов. Оптимизация размеров корпуса аппарата работающего под внутренним давлением. Устойчивость корпусов тонкостенных цилиндрических сосудов при действии внешнего давления. Устойчивость цилиндрической обечайки при комбинированном нагружении.
2.	Расчёт аппаратов высокого давления	Основы расчёта толстостенных однослойных сосудов. Скреплённые сосуды. Конструкции аппаратов высокого давления. Расчёт элементов АД.
	8 семестр	
3.	Конструктивный и прочностной расчёт элементов теплообменных аппаратов	Кожухотрубчатые теплообменные аппараты. Конструктивное определение числа теплообменных труб. Расчёт элементов КТТ на прочность. Конструирование трубного пучка. Реализация многоходовости по трубам и межтрубному пространству
4.	Выбор и расчёт аппаратных фланцев. Компоновка аппарата. Выбор опор и строповых устройств	Классификация фланцев. Конструкция и применение аппаратных фланцев. Соединительные детали фланцев. Уплотнение фланцевых соединений. Выбор и проверочный расчёт аппаратных фланцевых соединений. Компоновка аппарата. Определение массы элементов аппарата и объёма полостей. Расчёт массы аппарата при монтаже и гидравлическом испытании. Конструкции и выбор опор и строповых устройств аппарата.
5	Расчёт аппаратов с вращающимися элементами	Критическая скорость вала. Жёсткие и гибкие валы. Самоцентрирование валов. Расчёт валов на вибростойкость. Расчёт быстровращающихся оболочек и дисков. Расчёт на прочность элементов тихоходных барабанных аппаратов.

6.2. Разделы дисциплины и виды занятий

Для дневного отделения

№ п/п	Раздел дисциплины	ак. часов								
		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

	6 семестр									
1.	Основы и принципы конструирования химического оборудования	28	-	8	-	4	4		-	12
2.	Расчёт на прочность тонкостенных сосудов и	36	-	10	-	5	5		-	16
3.	Расчёт тонкостенных сосудов и аппаратов на устойчивость	16	-	4	-	2	2		-	8
4.	Расчёт аппаратов высокого давления	27	-	8	-	4	4		-	11
	Подготовка к зачёту									
	Вид контроля: экзамен	35,6								
	Контроль аттестации	0,4								
	Консультации	1								
	Итого за семестр	144		30		15	15	-		47
	7семестр									
5	Конструктивный и прочностной расчёт элементов теплообменных аппаратов			8		2	2	4		10
6	Выбор и расчёт аппаратных фланцев			4		-	-			2,4
7	Компоновка аппарата. Выбор опор и строповых устройств			2		2	2	4		4
8	Расчёт аппаратов с вращающимися элементами			16		3	3	6		11
	Контроль аттестации	1								
	Курсовой проект	15								15
	Консультации	1								
	Подготовка к зачету	4								4
	Вид контроля: экзамен	35,6								
	ИТОГО	144	-	30	-	8	8	14	-	46,4

Для заочного отделения

[illegible]

5	Тема 3. Конструктивный и прочностной расчёт элементов теплообменных аппаратов.			2		1	1	-		30
6	Тема 4. Выбор и расчёт аппаратных фланцев. Компоновка аппарата. Выбор опор и строповых устройств.			2			-	2	2	25
7	Тема 5. Расчёт аппаратов с вращающимися элементами			4				1	1	25
8	Курсовая работа									51
	Контроль аттестации	0,6								
	Вид контроля: экзамен	8,4								
	ИТОГО	144	-	8	-	1	1	3	3	119

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	- базовые информационные ресурсы по методикам расчёта элементов	+	+	+	+	+	+	+	+
2	- тенденции развития методов расчёта элементов химического	+	+	+	+	+	+	+	+
3	- методики расчёта типовых элементов оборудования.	+	+	+	+	+	+	+	+
	Уметь:								
1	- использовать современные	+	+	+	+	+	+	+	+
2	- адаптировать отечественный и зарубежный опыт для расчёта элементов химического	+	+	+	+	+	+	+	+
3	- использовать стандартные средства автоматизации проектирования для выполнения расчётов элементов	+	+	+	+	+	+	+	+
	Владеть:								
1	- навыками обработки результатов расчёта элементов оборудования	+	+	+	+	+	+	+	+
2	- навыками обобщения информации по методикам расчёта элементов	+	+	+	+	+	+	+	+
3	- навыками оформления технической документации по расчёту элементов	+	+	+	+	+	+	+	+

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть 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
ПК-4. Разработка и планирование внедрения новой техники и передовой технологии в сфере профессиональной деятельности	ПК-4.1. Знает технологические схемы процессов, передовой отечественный и зарубежный опыт совершенствования технологического оборудования, принципы его работы и правила технической эксплуатации	+	+	+	+	+	+	+	+
	ПК-4.2. Способен разбираться в нормативно-технической документации, читать чертежи, схемы и другие документы; разрабатывать методические и нормативные материалы, техническую документацию, а также проекты перспективных годовых, текущих планов по внедрению новой техники и передовых технологий	+	+	+	+	+	+	+	+

	ПК-4.3. Владеет навыками разработки и реализации планов внедрения новой техники и технологии, проведение организационно-технических мероприятий, опытно-конструкторских работ	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-5. Организация выполнения требований нормативно-технической документации, должностных инструкций	ПК-5.1. Знает нормативную документацию на технологическое оборудование	+	+	+	+	+	+	+	+
	ПК-5.2. Способен проводить проверку соответствия разрабатываемой технической документации стандартам на технологическое оборудование	+	+	+	+	+	+	+	+
	ПК-5.3. Способен оформлять законченные проектно-конструкторские работы	+	+	+	+	+	+	+	+

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1. Лабораторные занятия

Дневное обучение

Лабораторный практикум включает выполнение 4 лабораторных работ.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость час.
1.	5	Изучение конструкции кожухотрубчатого теплообменника. Конструктивное определение числа труб	4
2.	7	Компоновка теплообменного аппарата	4
3.	8	Определение критической скорости однопролётного вала	4
4.	8	Исследование напряжённого состояния быстровращающегося диска	2

Заочное обучение

Лабораторный практикум включает выполнение 2 лабораторных работ.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость час.
1.		7 семестр	
	1	Оптимизация размеров цельносварного аппарата	4
		8 семестр	
2.	3, 4	Компоновка теплообменного аппарата	6

8.2. Практические занятия

Дневное обучение

Тематический план практических занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость час.
1	2	3	4
		6 семестр	
1.	1	Определение пробного давления и допускаемого напряжения	2
2.	1	Несущая способность элементов конструкций	2
3.	1	Исследование несущей способности балок при изгибе	2
4.	2.	Расчёт элементов тонкостенных аппаратов на прочность	2
5.	2.	Исследование напряжённого состояния в стенке тонкостенной обечайки	2
6.	2	Расчёт укрепления отверстий	2
7.	2	Оптимизация размеров цельносварного аппарата	4
8.	3	Расчёт тонкостенного сосуда на устойчивость	4

1	2	3	4
9.	4	Исследование напряжённого состояния в стенке толстостенного цилиндра	4
10.	4	Расчёт на прочность элементов АД	6
		7 семестр	
11.	5	Расчёт на прочность элементов КТТ	6
12.	6	Проверочный расчёт аппаратного фланца	2
13.	8	Расчёт быстровращающихся валов	4
14.	8	Расчёт быстровращающихся оболочек	2
15.	8	Расчёт элементов тихоходных вращающихся аппаратов	2

Заочное обучение

Тематический план практических занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость час.
		7 семестр	
4.	1	Расчёт элементов тонкостенных аппаратов на прочность	2
6.	1	Расчёт укрепления отверстий. Расчёт тонкостенного сосуда на устойчивость	2
10.	2	Расчёт на прочность элементов АД	2
		8 семестр	
13.	5	Расчёт быстровращающихся валов	2

Тематика курсовых проектов (работ), расчетно-графических работ, рефератов и других видов самостоятельной работы (СРС)

Самостоятельная работа	Тематика курсовых проектов (работ), расчетно-графических работ, рефератов и др.
Курсовой проект (работа)	Расчёт на прочность основных элементов кожухотрубчатого теплообменника, многоходового по трубному пространству
Расчетно-графические задания	Не предусмотрены
Реферат	Не предусмотрен
Подготовка к практическим занятиям	Определена тематикой практического занятия
Подготовка к лабораторным работам	Определена тематикой лабораторных работ

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает: ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;

выполнение индивидуальных заданий;

выполнение лабораторных работ;

подготовка к практическим занятиям;

подготовку к выполнению контрольных работ (для заочного отделения).

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего 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 программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

10. Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины (отдельный файл)

11. 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.

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
О-1. Поникаров И.И. Конструирование и расчёт элементов химического оборудования : Учебник / И.И. Поникаров, С.И.Поникаров. – М.: Альфа-М, 2010. – 79 с.	Библиотека НИ РХТУ – экз. АБ11	Да

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Д-1. Расчет и конструирование машин и аппаратов химических производств: Примеры и задачи: Учебное пособие / М. Ф. Михалев, Н.П.Третьяков, А.И. Мильченко, В.В. Зобнин; Под общ. ред. М.Ф. Михалёва. – 2-е изд. исправленное и дополненное. М.: ООО «Торгово-Издательский Дом «Арис», 2010. – 309 с.	Библиотека НИ РХТУ – экз. АБ28	Да
Д-2. Сафонов Б.П. Расчёт элементов химического оборудования. Часть 1. Учебное пособие по КРЭО. Изд. 2-е/ ФГБОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева, Новомосковский институт, Новомосковск, 2014. – 98 с.	Электронная библиотека НИ РХТУ http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/23494/mod_resource/content/4/%D0%9A%D0%A0%D0%AD%D0%9E.%20%D0%A7%D0%B0%D1%81%D1%82%D1%8C%201.pdf	Да
Д-3. Сафонов Б.П. Расчёт элементов химического оборудования. Часть 2. Учебное пособие по КРЭО. Изд. 3-е/ ФГБОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева, Новомосковский	Электронная библиотека НИ РХТУ http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/28129/mod_resource/content/1/%D0%BF%D0%B5%D1%87%D0%B0%D1%82%D1%8	Да

институт, Новомосковск, 2017. – 118 с.	C2017%20%D0%BA%D1%80%D1%8D%D0%BE-2-%D1%87%D0%B0%D1%81%D1%82%D1%8C-3-%D0%B8%D0%B7%D0%B4-%D1%82%D0%B5%D0%BA%D1%81%D1%82.pdf	
Д-4. Сафонов Б.П. Расчёт элементов химического оборудования. Часть 3. Учебное пособие по КРЭО. ФГБОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева, Новомосковский институт, Новомосковск, 2015. – 68 с.	Электронная библиотека НИ РХТУ http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/24685/mod_resource/content/2/%D0%BA%D1%80%D1%8D%D0%BE%20%D1%87%D0%B0%D1%81%D1%82%D1%8C%203.pdf	Да

8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

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

В данном разделе РПД необходимо представить список информационных и информационно-образовательных ресурсов (профессиональные базы данных, информационные справочные и поисковые системы, находящиеся в свободном доступе и др.).

Все источники, указанные в РПД, должны быть актуальны и доступны обучающимся (рекомендуется указывать дату обращения).

Пример:

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» Договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.

2. ЭБС "Консультант студента" ООО "Политехресурс" Договор № 33.03-Р-3.1-4375/2022 ИКЗ 221770707263777070100100120015811244 от 16.03.2022 г. срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023 г.

3. Образовательная платформа «Юрайт» Договор 33.03-Л-3.1-4377/2022 от 16.03.2022г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023г. Доступ только для зарегистрированных пользователей.

4. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openet.ru> (дата обращения: 11.06.2022).

5. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).

6. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).

7. Информационно-правовой сервер «КонсультантПлюс» –URL:<http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).

8. ИНТУИТ. Национальный открытый университет. URL: <https://www.intuit.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).

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

Электронная библиотека кафедры «Оборудование химических производств»
<http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=171> (дата обращения: 22.09.2022).

13. 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, 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 108 (корпус 4)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109 а)	приспособлено
Аудитория для проведения лабораторных занятий 108 (корпус 4): лабораторная работа № 1	Учебные столы, стулья, доска, мел Теплообменник кожухотрубчатый	приспособлено

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
Аудитория для проведения занятий лабораторных занятий 121 (корпус 4): лабораторная работы № 2, 3	Учебные столы, стулья, доска, мел Установки для определения критической скорости валов	приспособлено
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся 113 (корпус 4)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109 а)	приспособлено
Аудитория для самостоятельной работы студентов и лабораторных занятий 350 (корпус 5) лабораторная работа №4	Экран для проектора Drapen Diplomant; компьютеры - 10 шт. ПК Dell Optiplex 755 (монитор 17"), системный блок, клавиатура, мышь; компьютер преподавателя - 1 шт. Realm MB ASUS AM2 WS Proress/ Athlok 64*2 6000 + / 4 Gb; проектор - Hitachi CP - X 327 разрешение 1024*768; МФУ (принтер - копир - сканер) FS - 1035 MFP/ DP/	приспособлено

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук ACER с оперативной памятью 504 МБ, жестким диском 1 ГБ; - с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

- Сканер Epson Perfection 1670 - скорость сканирования (цветн.) ч/б 13 сек (A4, 300dpi); цв. 18 сек (A4, 300dpi);
- Ксерокс Canon FC 210 - копировальный аппарат максимальное разрешение -600x600 dpi, скорость копирования (стр/мин)- 4 стр/мин
- Проектор ACER - портативный, технология 1 х DLP, разрешение 800x600, проекционный коэффициент 1.95 ÷ 1.95 : 1
- Принтер HP LaserJet 1200 - максимальный формат: A4, скорость печати: 14 стр/мин (ч/б A4), время выхода первого отпечатка: 10 с (ч/б), максимальное разрешение для ч/б печати: 1200x1200 dpi
- Экран на треноге Da-line – ширина экрана 1,85 м., высота 1,70 м.

Программное обеспечение

1. Операционная система - MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - The Novomoskovsk university (the branch) - EMDEPT - DreamSpark Premium <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))
2. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - The Novomoskovsk university (the branch) - EMDEPT - DreamSpark Premium <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))
3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
4. Adobe Acrobat Reader - ПО Acrobat Reader DC и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).
5. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

В системе Moodle НИ РХТУ по адресу <http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=105> (дата обращения 22.09.2022) размещены электронные образовательные ресурсы для освоения дисциплины Конструирование и расчёт элементов оборудования:

1. Регламент дневного отделения: экзаменационные вопросы 6 и 7 семестра.
2. Формы учебных материалов: титульные листы лабораторных работ, РПЗ курсовой работы; форм а задания на курсовую работу.
3. Нормативные документы: стандарты и другие руководящие документы для выполнения расчётных и конструкторских работ в рамках освоения ООП.

4. Практические и лабораторные работы: формы протокола и варианты выполнения практических работ №3, 5, 7, 9 и лабораторных работ №1, 2, 3, 4.
5. Примеры расчёта элементов оборудования.
6. Курсовая работа: пример оформления РПЗ курсовой работы, справочные материалы для выполнения курсовой работы.
7. Заочное отделение: контрольная работа №1, 2.

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование Разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки

Основы и принципы конструирования химического оборудования	Знать: - базовые информационные ресурсы по методикам расчёта элементов оборудования различного функционального назначения; - тенденции развития методов расчёта элементов химического оборудования; - методики расчёта типовых элементов оборудования. Уметь: - использовать современные технологии накопления информации в области расчёта оборудования - адаптировать отечественный и зарубежный опыт для расчёта элементов химического оборудования - использовать стандартные средства автоматизации проектирования для выполнения расчётов элементов оборудования; Владеть:	Оценка на практических занятиях
Расчёт на прочность тонкостенных сосудов и аппаратов, работающих под внутренним давлением	Знать: - базовые информационные ресурсы по методикам расчёта элементов оборудования различного функционального назначения; - тенденции развития методов расчёта элементов химического оборудования; - методики расчёта типовых элементов оборудования. Уметь: - использовать современные технологии накопления информации в области расчёта оборудования - адаптировать отечественный и зарубежный опыт для расчёта элементов химического оборудования - использовать стандартные средства автоматизации проектирования для выполнения расчётов элементов оборудования; Владеть:	Оценка на практических занятиях
Расчёт тонкостенных сосудов и аппаратов на устойчивость	Знать: - базовые информационные ресурсы по методикам расчёта элементов оборудования различного функционального назначения; - тенденции развития методов расчёта элементов химического оборудования; - методики расчёта типовых элементов оборудования. Уметь: - использовать современные технологии накопления информации в области расчёта оборудования - адаптировать отечественный и зарубежный опыт для расчёта элементов химического оборудования - использовать стандартные средства автоматизации проектирования для выполнения расчётов элементов оборудования; Владеть:	Оценка на практических занятиях
Расчёт аппаратов высокого давления	Знать: - базовые информационные ресурсы по методикам расчёта элементов оборудования различного функционального назначения; - тенденции развития методов расчёта элементов химического оборудования; - методики расчёта типовых элементов оборудования. Уметь: - использовать современные технологии накопления информации в области расчёта оборудования - адаптировать отечественный и зарубежный опыт для расчёта элементов химического оборудования - использовать стандартные средства автоматизации проектирования для выполнения расчётов элементов оборудования; Владеть:	Оценка на практических занятиях

Конструктивный и прочностной расчёт элементов теплообменных аппаратов	Знать: - базовые информационные ресурсы по методикам расчёта элементов оборудования различного функционального назначения; - тенденции развития методов расчёта элементов химического оборудования; - методики расчёта типовых элементов оборудования. Уметь: - использовать современные технологии накопления информации в области расчёта оборудования - адаптировать отечественный и зарубежный опыт для расчёта элементов химического оборудования - использовать стандартные средства автоматизации проектирования для выполнения расчётов элементов оборудования; Владеть:	Оценка на практических занятиях и защита лабораторных работ
Выбор и расчёт аппаратных фланцев	Знать: - базовые информационные ресурсы по методикам расчёта элементов оборудования различного функционального назначения; - тенденции развития методов расчёта элементов химического оборудования; - методики расчёта типовых элементов оборудования. Уметь: - использовать современные технологии накопления информации в области расчёта оборудования - адаптировать отечественный и зарубежный опыт для расчёта элементов химического оборудования - использовать стандартные средства автоматизации проектирования для выполнения расчётов элементов оборудования; Владеть:	Оценка на практических занятиях
Компоновка аппарата. Выбор опор и строповых устройств	Знать: - базовые информационные ресурсы по методикам расчёта элементов оборудования различного функционального назначения; - тенденции развития методов расчёта элементов химического оборудования; - методики расчёта типовых элементов оборудования. Уметь: - использовать современные технологии накопления информации в области расчёта оборудования - адаптировать отечественный и зарубежный опыт для расчёта элементов химического оборудования - использовать стандартные средства автоматизации проектирования для выполнения расчётов элементов оборудования; Владеть:	Защита лабораторных работ
Расчёт аппаратов с вращающимися элементами	Знать: - базовые информационные ресурсы по методикам расчёта элементов оборудования различного функционального назначения; - тенденции развития методов расчёта элементов химического оборудования; - методики расчёта типовых элементов оборудования. Уметь: - использовать современные технологии накопления информации в области расчёта оборудования - адаптировать отечественный и зарубежный опыт для расчёта элементов химического оборудования - использовать стандартные средства автоматизации проектирования для выполнения расчётов элементов оборудования; Владеть:	Оценка на практических занятиях и защита лабораторных работ
Расчёт на прочность основных элементов кожухотрубчатого теплообменника, многоходового по трубному пространству	Знать: - базовые информационные ресурсы по методикам расчёта элементов оборудования различного функционального назначения; - тенденции развития методов расчёта элементов химического оборудования; - методики расчёта типовых элементов оборудования. Уметь:	Оценка за курсовую работу

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»



УТВЕРЖДАЮ

Директор Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 1 » 09 2023г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.03 Технология производства химического оборудования

Направление подготовки: 15.03.02 Технологические машины и оборудование

(Код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль): Машины и аппараты химических производств
(Наименование профиля подготовки)

Дневная форма обучения

Квалификация: бакалавр

Новомосковск - 2023

Разработчик:

Доцент кафедры «Оборудование химических производств» Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева,

к. т. н., доцент



Козлов А.М.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Оборудование химических производств»

Протокол № 1а от 01 сентября 2023 г.

И.о.зав. кафедрой: к.т.н., доцент



Бегова А.В.

Эксперт: начальник отдела развития НАК «Азот»



Орабио А.А.

« 1 » 09 2023 г

И.о.заведующего кафедрой «Оборудование химических производств» Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева,

к.т.н., доцент

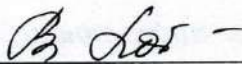


Бегова А.В.

« 1 » 09 2023 г

Рабочая программа согласована с деканом Энерго-механического факультета

Декан факультета: д.т.н., доцент



Логачёва В.М.

« 1 » 09 2023 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета Заочного и очно-заочного обучения

Декан факультета: к. т. н., доцент



Стекольников А. Ю.

« 1 » 09 2023 г

Рабочая программа согласована с учебно-методическим управлением Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева,

Руководитель, д.х.н., профессор



Н.Ф. Кизим

« 1 » 09 2023 г

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;
- Приказ Минобрнауки России от 12 сентября 2013 г. № 1061 «Об утверждении перечней специальностей и направлений подготовки высшего образования»;
- Приказ Минобрнауки России от 25.03.2015 г. № 270 «О внесении изменений в приказ Минобрнауки России от 12 сентября 2013 г. № 1061 «Об утверждении перечней специальностей и направлений подготовки высшего образования»;
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 05 апреля 2017 № 301);
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 43.03.01 «Сервис» (бакалавриата), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «08» июня 2017 г. № 514
- Профессиональный стандарт «Специалист по организации постпродажного обслуживания и сервиса», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31 октября 2014 г. № 864н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 ноября 2014 г., регистрационный № 34867);
- Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020г., регистрационный N 59778);
- Нормативно-методические документы Минобрнауки России;
- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенные 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»

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.

Область применения программы

Программа дисциплины является частью основной образовательной программы по направлению подготовки 43.03.01 Сервис, направленность (профиль) Сервис транспортных средств (уровень бакалавриата), соответствующей требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 43.03.01 «Сервис» (бакалавриата), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «08» июня 2017 г. № 514.

2. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является получение знаний в области выпуска высококачественной машиностроительной промышленной продукции, методов и технологических особенностей её производства с учётом безопасности и экологичности путём использования прогрессивных процессов изготовления, применения современных средств оснащения, механизации и автоматизации инженерно-технических и управленческих работ.

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПК-1 Способен обеспечить надежную, бесперебойную и безаварийную работу технологического оборудования в сфере профессиональной деятельности

ПК-1.1 Знает технологический регламент установок, планы локализации аварийных ситуаций, требования производственных инструкций по эксплуатации и техническому обслуживанию технологического оборудования

ПК-2 Формирование планов проведения планово-предупредительных ремонтов установок, технического обслуживания и ремонта оборудования, программ модернизации и технического перевооружения

ПК-2.2 Умеет разрабатывать методические и нормативные материалы, техническую документацию; составлять заявки и обоснования к ним на необходимое количество оборудования, материалов, запасных частей и инструмента

ПК-4 Разработка и планирование внедрения новой техники и передовой технологии в сфере профессиональной деятельности

ПК-4.1 Знает технологические схемы процессов, передовой отечественный и зарубежный опыт совершенствования технологического оборудования, принципы его работы и правила технической эксплуатации

Задачами преподавания дисциплины являются:

- освоение основных направлений развития технологии изготовления химических машин и аппаратов путём разработки операционных технологий механической обработки конструкционных материалов;
- контроль и освоение технологической дисциплины;
- организация рабочих мест, их технологического оснащения для реализации производственных задач;
- метрологическое обеспечение технологических процессов с использованием типовых методов контроля качества выпускаемой продукции машиностроения;
- контроль соблюдения производственной безопасности.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Технология производства химического оборудования» относится к части блока 1 дисциплины (модули), формируемые участниками образовательных отношений. Является обязательной для освоения в 7 семестре, на 4 курсе.

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Компетенции и индикаторы их достижения			
Категория (группа) профессиональных компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:

Тип задач профессиональной деятельности	ПК-1 Способен обеспечить надежную, бесперебойную и безаварийную работу технологического оборудования в сфере профессиональной деятельности	ПК-1.1 Знает технологический регламент установок, планы локализации аварийных ситуаций, требования производственных инструкций по эксплуатации и техническому обслуживанию технологического оборудования	Знать: конструкционные материалы и технологическое оборудование для их обработки; Уметь: выбирать конструкционные материалы и способы их обработки; Владеть: навыками работы на металлорежущем оборудовании.
	ПК-2 Формирование планов проведения планово-предупредительных ремонтов установок, технического обслуживания и ремонта оборудования, программ модернизации и технического перевооружения	ПК-2.2 Умеет разрабатывать методические и нормативные материалы, техническую документацию; составлять заявки и обоснования к ним на необходимое количество оборудования, материалов, запасных частей и инструмента	Знать: информацию о типовых технологических процессах изготовления деталей; Уметь: выявлять форму и качество обработки поверхностей изготавливаемых деталей; Владеть: навыками проектирования простейших технологических процессов изготовления деталей.
	ПК-4 Разработка и планирование внедрения новой техники и передовой технологии в сфере профессиональной деятельности	ПК-4.1 Знает технологические схемы процессов, передовой отечественный и зарубежный опыт совершенствования технологического оборудования, принципы его работы и правила технической эксплуатации	Знать: правила построения технологических процессов изготовления и сборки элементов химической техники; Уметь: выявлять ошибки в порядке и построении технологических процессов изготовления и сборки элементов химического оборудования; Владеть: навыками анализа появления ошибок построения технологических процессов изготовления и сборки машинной техники.

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Очная форма обучения

Общая трудоемкость (з.е./ час): 3/108. Контактная работа аудиторная 58,6 час., из них: лекционные - 30 час., лабораторные работы – 14час., практические –14 час. Самостоятельная работа студента 49,4 час. Практическая подготовка-28. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	3	58,6	0.77	28
В том числе:	-	-		
Установочная лекция	-	-		
Лекции	0,85	30	0.41	15
Практические занятия (ПЗ)	0.38	14	0.22	8
Контактная работа-промежуточная аттестация	0,016	0,6		
Лабораторные работы (ЛР)	0,38	14	0,14	5
Самостоятельная работа (всего)	1.37	49,4		
Контрольная работа (КР)	0.7	3		
<i>Другие виды самостоятельной работы:</i>	0.43	15,6		
Подготовка к практическим занятиям	0.16	6		
Подготовка к лабораторным работам	0,6	22		
Изучение разделов дисциплины	0.7	3		
Вид аттестации (зачет)				
Общая трудоемкость час. з.е.		108		28
	3		0.77	

заочная форма обучения

Общая трудоемкость (з.е./ час): 3/108. Контактная работа аудиторная 28,6 час., из них: лекционные - 10 час., лабораторные работы – 6час., практические –12 час. Самостоятельная работа студента 72 час. Практическая подготовка-18 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 5 курсе в 8 семестре, курсовая работа 9 сем.

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	3	28,6	0.5	18
В том числе:	-	-		
Установочная лекция	0,027	1	0,027	1
Лекции	0,25	9	0.222	8
Практические занятия (ПЗ)	0.33	12	0.111	4
Контактная работа-промежуточная аттестация	0,016	0,6		
Лабораторные работы (ЛР)	0,17	6	0,138	5
Самостоятельная работа (всего)	2,1	76		
Контрольная работа (КР)	0.1	4		
<i>Другие виды самостоятельной работы:</i>	2,0	72		
Подготовка к практическим занятиям	0.17	6		
Подготовка к лабораторным работам	0,61	22		
Подготовка контрольной работы	1,13	41		
Изучение разделов дисциплины	0.09	3		
Вид аттестации (зачет)				
Общая трудоемкость час. з.е.		108		18
	3		0.5	

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.	Раздел 1. Введение. Предмет и задачи курса			1	-	-	-			4
2.	Раздел 2. Особенности технологических систем изделий в отрасли.			3	-	-	-	2		8
3.	Раздел 3. Технологический процесс в машиностроении и его разновидности.			6	-	3		2		8
4.	Раздел 4. Технологическое обеспечение качества промышленной продукции			2		2		4		8
5.	Раздел 5. Проектирование технологических процессов механической обработки			8		2		2		6
6.	Раздел 6. Технологические особенности сборки машин			4				2		4
7.	Раздел 7. Технологическая подготовка производства			2						4
8.	Раздел 8. Особенности автоматизированного проектирования технологических процессов на основе САПР			2						4
9.	Раздел 9. Типовые технологические процессы производства изделий отрасли			2				2		4
	ИТОГО	108		30		14		14		50
	Зачет									
	ИТОГО	108		30		14		14		50

6.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Введение. Предмет и задачи курса

- 1.1. Предмет и задачи курса. Краткая историческая справка о становлении машиностроения в России.
- 1.2. Перспективы дальнейшего развития технологии машиностроения

Раздел 2. Особенности технологических систем изделий в отрасли.

- 2.1. Классификация оборудования системы сервиса транспортных средств. Изделие и его элементы.
- 2.2. Служебное назначение. Основные виды связей в изделии.
- 2.3. Качество изделия и критерии его характеризующие. Установление норм точности на изделие.

Раздел 3. Технологический процесс в машиностроении и его разновидности.

- 3.1. Особенности конструкции оборудования системы сервиса транспортных средств.
- 3.2. Требования к изготовлению при их конструировании. Технологический контроль конструкторской документации.
- 3.3. Оценка технологичности конструкции изделия. Технологичность конструкции и методы её обеспечения. Оценка технологичности конструкции изделия. Показатели технологичности и их определение.

- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче **зачёта** 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

Практическая подготовка - форма организации образовательной деятельности при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы.

Практическая подготовка при реализации учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) организуется путем проведения практических занятий, практикумов, лабораторных работ и иных аналогичных видов учебной деятельности, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

11.4. Лабораторные работы

Структура лабораторного практикума определяется стандартом учебной дисциплины. В соответствии с делением теоретического курса учебной дисциплины на разделы (модули) выделяются те из

них, практическое освоение которых адекватно общему уровню теоретической и практической подготовки студентов и является существенным для создания целостного представления об учебной дисциплине. В дисциплинах вариативной части профессионального цикла обязательными для усвоения могут быть технологические передель, методы и способы их контроля, характеристики технических конструкций и устройств, свойства основных продуктов и конструкционных материалов.

11.5. Самостоятельная работа студента

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

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

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

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

11.6. 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 профессиональной деятельности.

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:

- 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.

Организация лабораторного практикума

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент должен выполнить 3 лабораторных работ за семестр.

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.

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

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

4. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

5. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одним компьютером.

6. Журнал преподавателя хранится в преподавательской. 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.

11.7. 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.

Написание реферата принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся сделает это самостоятельно.

По работе с литературой

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

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

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

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения модернизируется в соответствии с особенностями индивидуальных нарушений.

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. Технология машиностроения: Учебн. пособ./ ред.С.Л.Мурашкин М.Высш. шк.,2003.-278с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
2. Лабораторные работы и практические занятия по технологии машиностроения: Учебн. Пособ. Для машиностроит. Спецтей техникумов /В.В.Данилевский, Ю.И. Гельфгат – 2-е изд., перераб. И доп. – М. Высш.шк., 1988.- 221с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
3. Козлов А.М. Технология производства химического оборудования: учебно-методическое пособие к лабораторному практикуму/ Новомосковск: ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И.Менделеева, Новомосковский институт(филиал), 2022.-154с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Базров Б.М. Основы технологии машиностроения: Учебн. для вузов, М: Машиностроение, 2005,- 736с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Технология машиностроения: Сб. задач и упр.: Учебн. пособ.3./ Под ред. В.И. Аверченкова и Е.А. Полостного – М.:ИНФРА-М, 2006 – 288с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Технология машиностроения: Под ред. М.Е. Егорова – М. Высш. шк., 1976,-534с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Гельфгат Ю.И. Сборник задач и упражнений по технологии машиностроения,-М. Высш. шк., 1986,- 271с	Библиотека НИ РХТУ	Да
Ройтман И.А., Кузьменко В.И. Основы машиностроения в черчении: Учебн. для высш. уч. завед.,- М.: Гуманит. издат. центр ВЛАДОС, 2000.-Кн -1 -224с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
1. ЭБС «Издательство «Лань» (договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г.; договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.) - https://e.lanbook.com/ 2. ЭБС «Электронное издательство ЮРАЙТ» (договор № 33.03-Л-3.1-6138/2023 от 20.04.2023г. Срок действия с 20.04.2023г. по 19.04.2024г.) - https://urait.ru/ 3. ЭБС «ZNANIUM» (договор № 769 эбс / 33.02-Р-3.1-6158/2023 ИК3 2217707072637770701001000900115814244 от 24.04.2023г. Срок действия с 24.04.2023г. по 23.04.2024г.) - https://znanium.com/ 4. ЭБС «Консультант студента» (договор № 818КС/01-2023/33.02-Л-3.1-		

6152/2023 от 26.04.2023г. Срок действия с 26.04.2023г. по 25.04.2024г.) - https://studentlibrary.ru/ 5. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» - https://cyberleninka.ru/ 6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - https://elibrary.ru/		

12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Презентации к лекциям

12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

1. При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 1.09.2021).
3. Сайт кафедры «Оборудование химических производств» НИ РХТУ им.Д.И.Менделеева. URL: https://www.nirhtu.ru/k_ohp@nirhtu.ru (дата обращения: 1.09.2021).
4. Сайт библиотеки НИ РХТУ им. Д.И.Менделеева. URL: <https://www.nirhtu.ru/administration/library.html> (дата обращения: 10.06.2021).
5. Сайты дисциплины:
URL: <https://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=393>, <https://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=392> (дата обращения: 1.09.2021).
6. КиберЛенинка <https://cyberleninka.ru/> (дата обращения 01.09.2021).
7. 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 01.09.2021).
8. Autodesk AutoCad
9. MS Office
10. Adobe Photoshop
11. Autodesk 3D Studio Max

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, лабораторных занятий, 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
113 – Лекционная аудитория, Аудитория для практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации 113 а - Методический кабинет кафедры ОХП (учебный корпус 4, ул. Дружбы,8)	Учебная мебель, доска. Презентационная техника: ноутбук, проектор, экран (постоянное место хранения: ауд.109а) Техническая учебная и справочная литература, альбомы узлов и деталей машинной техники. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления	приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи

	учебными курсами Moodle.	
120 – Машинный зал каф.ОХП. Аудитория для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (учебный корпус 4, ул.Дружбы,8)	Металлообрабатывающие станки, элементы узлов и деталей компрессоров, насосов и двигателей внутреннего сгорания. Учебная мебель, доска.	приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи

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

Ноутбук hp 2,2 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

Доска

13.2. Программное обеспечение

Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа

Программное обеспечение, обеспечивающее возможность просмотра материалов на электронных носителях, доступ к программам MS Office (MSWord, MSeXcel). Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNULGP Llicense), Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>), Internet Explorer (является бесплатным), _программе компьютерного тестирования. SanRav(договор).

Подписка MS Windows, MS Access, MS Visual Studio, MS Office 365A1, действует бессрочная лицензия по подписке Azure Dev Toolsfor Teaching. 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”.

13.3 Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий.

13.4 Учебно-наглядные пособия:

Комплекты альбомов к разделам лекционного курса. Парк металлорежущего оборудования и приспособлений. Узлы и детали автомобиля.

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

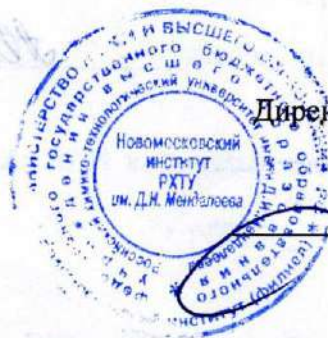
Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1 Введение. Предмет и задачи курса.	<i>Знать:</i> конструкционные материалы технологическое оборудование для их обработки; <i>Уметь:</i> выбирать конструкционные материалы и способы их обработки; <i>Владеть:</i> навыками работы на металлорежущем оборудовании	Ответы во время практических занятий. Тесты.

Раздел 2. Особенности технологических систем изделий в отрасли	<i>Знать:</i> конструкционные материалы и технологическое оборудование для их обработки; <i>Уметь:</i> выбирать конструкционные материалы и способы их обработки; <i>Владеть:</i> навыками работы на металлорежущем оборудовании	Ответы во время практических занятий. Тесты.
Раздел 3. Технологические процессы в машиностроении и его разновидности	<i>Знать:</i> информацию о типовых технологических процессах изготовления деталей; <i>Уметь:</i> выявлять форму и качество обработки поверхностей изготавливаемых деталей; <i>Владеть:</i> навыками проектирования простейших технологических процессов изготовления деталей.	Ответы во время практических занятий. Тесты.
Раздел 4. Технологическое обеспечение качества промышленной продукции	<i>Знать:</i> информацию о типовых технологических процессах изготовления деталей; <i>Уметь:</i> выявлять форму и качество обработки поверхностей изготавливаемых деталей; <i>Владеть:</i> навыками проектирования простейших технологических процессов изготовления деталей.	Ответы во время практических занятий. Тесты.
Раздел 5. Проектирование технологических процессов механической обработки	<i>Знать:</i> правила техники безопасности, производственной дисциплины, пожарной и экологической безопасности; <i>Уметь:</i> действовать в критических ситуациях; <i>Владеть:</i> навыками оказания первой помощи пострадавшим.	Ответы во время практических занятий. Тесты.
Раздел 6. Технологические особенности сборки машин	<i>Знать:</i> правила построения технологических процессов изготовления и сборки элементов автомобильной техники; <i>Уметь:</i> выявлять ошибки в порядке и построении технологических процессов изготовления и сборки элементов транспортных средств; <i>Владеть:</i> навыками анализа появления ошибок построения технологических процессов изготовления и сборки машинной техники.	Ответы во время практических занятий. Тесты.
Раздел 7. Технологическая подготовка производства	<i>Знать:</i> применение законов математической статистики при определении выхода годной продукции производства; <i>Уметь:</i> анализировать причины появления брака при механической обработке заготовок и деталей машин; <i>Владеть:</i> навыками работы со специальной технической литературой.	Ответы во время практических занятий. Тесты.

Раздел 8. Особенности автоматизированного проектирования технологических процессов на основе САПР	<i>Знать:</i> применение законов математической статистики при определении выхода годной продукции производства; <i>Уметь:</i> анализировать причины появления брака при механической обработке заготовок и деталей машин; <i>Владеть:</i> навыками работы со специальной технической литературой	Ответы во время практических занятий. Тесты.
Раздел 9. Типовые технологические процессы производства изделий отрасли	<i>Знать:</i> основы метрологии качества продукции машиностроения; <i>Уметь:</i> выбирать измерительные средства в зависимости от точности измеряемого параметра; <i>Владеть:</i> навыками применения измерительных средств при контроле изделий машиностроения.	Ответы во время практических занятий. Тесты.

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»**



УТВЕРЖДАЮ

Директор Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 1 » 09 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.04 Управление техническими системами

**Направление подготовки: 15.03.02 Технологические машины и
оборудование**

(Код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль): Машины и аппараты химических производств
(Наименование профиля подготовки)

Дневная форма обучения

Квалификация: бакалавр

Новомосковск - 2023

Разработчик:

Доцент кафедры «АПП» Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева,

к.т.н., доцент _____

Стекольников А.Ю.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Оборудование химических производств»

Протокол № 1а от 01 сентября 2023 г.

И.о.зав. кафедрой: к.т.н., доцент _____

Бегова А.В.

Эксперт: начальник отдела развития НАК «Азот» _____

Орабио А.А.

« 1 » 09 2023 г

И.о.заведующего кафедрой «Оборудование химических производств» Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева,

к.т.н., доцент _____

Бегова А.В.

« 1 » 09 2023 г

Рабочая программа согласована с деканом Энерго-механического факультета

Декан факультета: д.т.н., доцент _____

Логачёва В.М.

« 1 » 09 2023 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета Заочного и очно-заочного обучения

Декан факультета: к. т. н., доцент _____

Стекольников А. Ю.

« 1 » 09 2023 г

Рабочая программа согласована с учебно-методическим управлением Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева,

Руководитель, д.х.н., профессор _____

Н.Ф. Кизим

« 1 » 09 2023 г

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 специалитета, 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 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 августа 2021 г. № 728(Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47644);

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 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 августа 2021 г. № 728(Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47644) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой МиАХП НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

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 разработки и синтеза автоматизированных систем управления химико-технологическими процессами.

Задачи преподавания дисциплины:

- знание основных понятий и принципов построения автоматических систем управления;
- знание назначения и принципа действия основных контрольно- измерительных приборов, используемых для измерения основных технологических параметров;
- приобретение навыков чтения структурных и функциональных схем систем управления;
- формирование и развитие умений описывать происходящие в системах динамические процессы;
- приобретение и формирование навыков проведения синтеза автоматизированных систем управления, их испытания и эксплуатацию;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Б1.В.04 Управление техническими системами** относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин:

Прикладная информатика, Математика, Вычислительная математика, Процессы и аппараты химической технологии.

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
Проектно-конструкторский тип задач профессиональной деятельности				
Разработка конструкторской, технологической и технической документации по производству и изготовлению элементов технологического оборудования Разработка нормативно-технической и плановой документации средств и методов испытаний и контроля качества конструкционных и специальных материалов	технологические машины и оборудование различных комплексов; производственные технологические процессы, их разработка и освоение новых технологий	ПК 4 Разработка и планирование внедрения новой техники и передовой технологии в сфере профессиональной деятельности	ПК-4.1. Знает технологические схемы процессов, передовой отечественный и зарубежный опыт совершенствования технологического оборудования, принципы его работы и правила технической эксплуатации	
Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности				
Осуществление научно-исследовательской деятельности по реализации инновационных проектов в области создания технологических машин и оборудования	технологические машины и оборудование различных комплексов; производственные технологические процессы, их разработка и освоение новых технологий; аналитическое исследовательское оборудование	ПК 7 Изучение отечественного и зарубежного опыта по профилю подготовки; оформление научно-технической информации в виде отчета	ПК 7.1 Знает приемы работы с научно-технической информацией при изучении отечественного и зарубежного опыта по профилю подготовки ПК 7.3 Владеет навыками поиска и обработки научно-технической информации с использованием современного программного обеспечения	ПС «Специалист по научно-исследовательскому и опытно-конструкторским разработкам», код 40.011, утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 г. No 121н (в ред. Приказа Минтруда России от 12.12.2016 г. No 727н) Обобщение опыта работы

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- основные положения технического регулирования и управления, основные понятия, определения и принципы построения автоматических систем управления
- назначение систем автоматизации промышленных процессов, принцип их построения и функционирования
- свойства производственных процессов, как объектов управления

Уметь:

- читать функциональные схемы автоматизации, выбирать средства автоматизации, разрабатывать техническую документацию
- анализировать свойства производственных процессов как объектов управления и формировать требования к их автоматизации
- читать схемы систем автоматизации производственных процессов

Владеть:

- терминами, употребляемыми для описания систем автоматизации
- терминами, употребляемыми для описания систем автоматизации
- приёмами составления контуров контроля и регулирования основных технологических параметров технологических процессов.

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**Общая трудоемкость:**

дневная форма обучения: (з.е./ час): 3/108. Контактная работа аудиторная 46,3 час., из них: лекционные 30 час., лабораторные 16 час. Самостоятельная работа студента 61,8 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

заочная форма обучения: (з.е./ час): 3/108. Контактная работа аудиторная 8,2 час., из них: лекционные 4 час., лабораторные 4 час. Самостоятельная работа студента 96 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

Дневная форма обучения*Семестр 7*

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108		
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	1,28	46,2		
В том числе:				
Лекции	0,83	30		
КАТ	0,005	0,2		
Практические занятия (ПЗ)				
Семинары (С)				
Лабораторные работы (ЛР)	0,44	16		
Самостоятельная работа (всего)	1,72	61,8		
Расчетное задание				
<i>Другие виды самостоятельной работы:</i>				
Подготовка к лабораторным занятиям	0,89	31,8		
Изучение разделов дисциплины	0,83	30		
Вид аттестации (зачет)				
Общая трудоемкость: час.		108		
з.е.	3			

Заочная форма обучения*7 семестр*

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108		
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	0,23	8,2		
В том числе:				
Лекции	0,11	4		

КАТ	0,005	0,2		
Практические занятия (ПЗ)				
Семинары (С)				
Лабораторные работы (ЛР)	0,11	4		
Самостоятельная работа (всего)	2,67	96		
Расчетное задание	1,83	66		
<i>Другие виды самостоятельной работы:</i>				
Подготовка к лабораторным занятиям	0,11	4		
Изучение разделов дисциплины	0,72	26		
Вид аттестации (зачет)				
Общая трудоемкость: час.		108		
з.е.	3			

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Дневная форма обучения

Дневная форма обучения		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.	Раздел 1 Элементы метрологии и техники измерений	10,8		3				2		5,8
2.	Раздел 2. Основные понятия и определения автоматических систем регулирования (АСР).	9		3						6
3.	Раздел 3. Средства автоматизации основных технологических процессов.	11		3				2		6
4.	Раздел 4. Классификация элементов автоматических систем.	12		3				2		7
5.	Раздел 5. Функциональные схемы автоматизации.	9		3						6
6.	Раздел 6. Структурные схемы АСР	9		3						6
7.	Раздел 7. Классификация АСР.	9		3						6
8.	Раздел 8 Задача анализа и синтеза АСР	18		3				8		7
9.	Раздел 9 Краткая характеристика основных законов регулирования	11		3				2		6
10.	Раздел 10. Современные тенденции в области разработки систем управления сложными химическими производствами	9		3						6
	ИТОГО	107,8		30				16		61,8
	КАТ	0,2								
	ИТОГО	108								

Заочная форма обучения:

		ак. часов								
№ п/п	Раздел дисциплины	Всего	в т.ч. в форме	Лекции	в т.ч. в форме	Прак. зан.	в т.ч. в форме	Лаб. работы	в т.ч. в форме	Сам. работа

			практ. подг.		практ. подг.		практ. подг.		практ. подг.	
1.	Раздел 1 Элементы метрологии и техники измерений	9,4		0,4						9
2.	Раздел 2. Основные понятия и определения автоматических систем регулирования (АСР).	9,4		0,4						9
3.	Раздел 3. Средства автоматизации основных технологических процессов.	9,4		0,4						9
4.	Раздел 4. Классификация элементов автоматических систем.	10,4		0,4						10
5.	Раздел 5. Функциональные схемы автоматизации.	10,4		0,4						10
6.	Раздел 6. Структурные схемы АСР	10,4		0,4						10
7.	Раздел 7. Классификация АСР.	10,4		0,4						10
8.	Раздел 8 Задача анализа и синтеза АСР	14,4		0,4				4		10
9.	Раздел 9 Краткая характеристика основных законов регулирования	10,4		0,4						10
10.	Раздел 10. Современные тенденции в области разработки систем управления сложными химическими производствами	9,4		0,4						9
	ИТОГО	104		4				4		96
	КАТ	0,2	3,8							
	ИТОГО	108								

6.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1 Элементы метрологии и техники измерений

- 1.1 Функциональная структура измерительной системы.
- 1.2 Основные требования к измерительным приборам.
- 1.3 Понятие точности измерительных приборов, класс точности.

Раздел 2. Основные понятия и определения автоматических систем регулирования (АСР).

- 2.1 Место автоматизации в жизнедеятельности человека.
- 2.2 Автоматические и автоматизированные системы управления.
- 2.3 Локальные автоматические системы регулирования

Раздел 3. Средства автоматизации основных технологических процессов.

- 3.1 Средства для измерения температуры, давления, расхода, уровня, состава и качества продукта.

Раздел 4. Классификация элементов автоматических систем.

- 4.1 Первичные измерительные преобразователи.
- 4.2 Нормирующие преобразователи.
- 4.3 Функциональные преобразователи.
- 4.4 Усилители. Исполнительные устройства.
- 4.5 Государственная система приборов

Раздел 5. Функциональные схемы автоматизации.

- 5.1 Обозначение средств автоматизации.
- 5.2 Принцип построения условного обозначения прибора.
- 5.3 Примеры построения условных обозначений.
- 5.4 Технологическая схема процесса ректификации.
- 5.5 Подробный анализ схемы автоматизации процесса ректификации.

Раздел 6. Структурные схемы АСР

- 6.1 Элементы структурных схем, типовая структурная схема АСР.
- 6.2 Основные сигналы типовой структурной схемы.

Раздел 7. Классификация АСР.

7.1 Принцип регулирования по отклонению по возмущению.

7.2 Достоинства комбинированного принципа регулирования. Варианты применения.

7.3 Одноконтурные и многоконтурные АСР.

7.4 АСР связанного и несвязанного регулирования.

7.5 АСР прямого и непрямого действия.

7.6 Стабилизирующие, программные, следящие и оптимальные АСР.

Раздел 8. Задача анализа и синтеза АСР

8.1 Математическое описание систем регулирования.

8.2 Основные характеристики элементов АСР.

8.3 Получение статических характеристик аналитическим и экспериментальным методом.

8.4 Линеаризация нелинейных статических характеристик.

8.5 Временные и частотные динамические характеристики.

8.6 Типовое возмущающее воздействие.

8.7 Переходная функция, кривая разгона объекта. Переходные процессы в АСР.

8.8 Динамические показатели качества регулирования.

Раздел 9. Краткая характеристика основных законов регулирования

9.1 Пропорциональный регулятор. П-регулятор. И-регулятор. Д-регулятор.

9.2 Комбинированные законы регулирования.

Раздел 10. Современные тенденции в области разработки систем управления сложными химическими производствами.

10.1 Цифровые системы управления.

10.2 Использование теории искусственного интеллекта для управления сложными химическими производствами.

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	- основные положения технического регулирования и управления, основные понятия, определения и принципы построения автоматических систем управления;	+					
2	- назначение систем автоматизации промышленных процессов, принцип их построения и функционирования;		+				
3	- свойства производственных процессов, как объектов управления;			+			
	Уметь:						
1	- читать функциональные схемы автоматизации, выбирать средства автоматизации, разрабатывать техническую документацию;			+			
2	- анализировать свойства производственных процессов как объектов управления и формировать требования к их автоматизации;					+	
3	- читать схемы систем автоматизации производственных процессов;				+		
	Владеть:						
1	- терминами, употребляемыми для описания систем автоматизации;			+			
2	- терминами, употребляемыми для описания систем автоматизации;			+			
3	- приёмами составления контуров контроля и регулирования основных технологических параметров технологических процессов.			+			

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

	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6
1	ПК 4Разработка и планирование внедрения новой техники и передовой технологии в сфере профессиональной деятельности	ПК-4.1. Знает технологические схемы процессов, передовой отечественный и зарубежный опыт совершенствования технологического оборудования, принципы его работы и правила технической эксплуатации.						

2	ПК 7 Изучение отечественного и зарубежного опыта по профилю подготовки; оформление научно-технической информации в виде отчета	ПК 7.1 Знает приемы работы с научно-технической информацией при изучении отечественного и зарубежного опыта по профилю подготовки; ПК 7.3 Владеет навыками поиска и обработки научно-технической информации с использованием современного программного обеспечения.						

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1. Практические занятия

Практические занятия по дисциплине не предусмотрены.

8.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине *«Управление техническими системами»*, позволяет освоить методы экспериментальных исследований, технику лабораторных работ, получить навыки по обработке результатов измерений.

Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

Дневная форма обучения:

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	Раздел 1	Чтение принципиальных логических схем и кодированных обозначений на самих радиоэлементах.	2
2	Раздел 3	Измерение основных электрических величин.	2
3	Раздел 4	Ремонт и поверка вторичного прибора ПВ.10.1.Э	2
4	Раздел 8	Исследование статических характеристик действующего технологического объекта.	4
5	Раздел 8	Исследование динамических характеристик действующего технологического объекта.	4
6	Раздел 9	Исследование типовых законов регулирования (П,ПИ) при управлении реальным объектом. Ручное и автоматическое управление.	2

Заочная форма обучения:

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	Раздел 8	Исследование статических характеристик действующего технологического объекта.	2
2	Раздел 8	Исследование динамических характеристик действующего технологического объекта.	2

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

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

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, РИНЦ;

- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче *зачета* (7 семестр) и лабораторного практикума (7 семестр) по дисциплине.

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

10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

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

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических часов. 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, 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 оформления отчета, своевременность сдачи.

11.5. Самостоятельная работа студента

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

- ☐ повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- ☐ изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- ☐ самостоятельно 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. Реферат

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

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

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

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

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

11.7. Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

1 изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;

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

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

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

Организация лабораторного практикума

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 5 лабораторных работ.

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.
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, теоретическое введение, схему установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;
- б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;
- в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

- а) отсутствует лабораторный журнал (в качестве лабораторного журнала студент использует общую тетрадь) или не подготовлен протокол,
- б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

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

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

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

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

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

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

- а) что и каким методом измерялось,
- б) при каких условиях;
- б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.
8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

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

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты. 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 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, целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения 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 $24\,700$ подставить $2,47 \cdot 10^4$, вместо $0,00086$ – число $0,86 \cdot 10^{-3}$ 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.

По подготовке к лабораторному практикуму

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 5 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных 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 достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

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

а) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, схема установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

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

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

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,

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

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

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

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

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

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

а) что и каким методом измерялось,

б) при каких условиях;

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

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

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

По работе с литературой

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

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

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

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

12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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

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

правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

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

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

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
1. Наладка средств автоматизации и автоматических систем регулирования [Текст] : спр. пособ. / А. С. Клюев [и др.] ; ред. А. С. Клюев. - 3-е изд., стереотип. - М. : Альянс, 2013. - 367 с. 2. Техника чтения схем автоматического управления и технологического контроля [Текст] / А. С. Клюев [и др.] ; ред. А. С. Клюев. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Альянс, 2014. - 431 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Системы управления химико-технологическими процессами: Учебно-методическое пособие по курсу/Предмествин В.Р., Лопатин А.Г., Маслова Н.В. /ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И.Менделеева, Новомосковский институт (филиал); Новомосковск, 2015	http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=315	Да

12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Раздаточный иллюстративный материал к лекциям

Презентации к лекциям

12.2.1 Информационные и информационно-образовательные ресурсы

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

Электронные библиотечные ресурсы

1. ЭБС «Издательство «Лань» (договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г.; договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.) - <https://e.lanbook.com/>

2. ЭБС «Электронное издательство ЮРАЙТ» (договор № 33.03-Л-3.1-6138/2023 от 20.04.2023г. Срок действия с 20.04.2023г. по 19.04.2024г.) - <https://urait.ru/>

3. ЭБС «ZNANIUM» (договор № 769 эбс / 33.02-Р-3.1-6158/2023 ИКЗ 2217707072637770701001000900115814244 от 24.04.2023г. Срок действия с 24.04.2023г. по 23.04.2024г.) - <https://znanium.com/>

4. ЭБС «Консультант студента» (договор № 818KC/01-2023/33.02-Л-3.1-6152/2023 от 26.04.2023г. Срок действия с 26.04.2023г. по 25.04.2024г.) - <https://studentlibrary.ru/>

5. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» - <https://cyberleninka.ru/>

6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/>

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Управление техническими системами*» 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	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными

работы		возможностями здоровья
Лекционная аудитория (108 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)	Учебная мебель, доска. Презентационная техника: ноутбук, проектор, экран (постоянное место хранения: ауд.109а)	приспособлено (аудитория на первом этаже)
Аудитория для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (310, учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)	Учебная мебель, доска Презентационная техника: ноутбук, проектор, экран	приспособлено* для слабослышащих и иных видов соматических заболеваний и лиц с ОВЗ
Аудитория для лиц с ограниченными возможностями и самостоятельной работы студентов (107 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)	Учебная мебель, доска ПК (2шт) Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle	приспособлено (аудитория на первом этаже, отсутствие порогов)

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

Компьютер процессор Intel Pentium ® Gold 4 ГГц, с оперативной памятью 8 Гбайт, жестким диском 460 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.

Ноутбук Fujitsu Lifebook Intel Pentium (R) 2,2 ГГц, память 512 Мбайт, диск 56 Гбайт

Настольный проектор Benq MX503, разрешение XGA (1024x768), регулируемое фокусное расстояние 2,56-2,8м, лампа 190Вт.

Мобильный экран на штативе Lumien EcoView 150x150см

Лазерный принтер HP P1005, черно-белый, формат А4.

13.2. Программное обеспечение

Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа

Название	Назначение	Тип лицензии
MS Windows 10 Pro	Операционная систем	коммерческая
MS Office 2019 Standart	Офисный пакет	коммерческая
Kaspersky Endpoint Secuity for Windows	Защита рабочих станций	коммерческая 22.08.2022 — 05.09.2023

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки

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»

УТВЕРЖДАЮ



Директор Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 1 » 09 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.05 Производство сварного химического оборудования

**Направление подготовки: 15.03.02 Технологические машины и
оборудование**

(Код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль): Машины и аппараты химических производств
(Наименование профиля подготовки)

Дневная форма обучения

Квалификация: бакалавр

Новомосковск - 2023

Разработчик:

Доцент кафедры «Оборудование химических производств» Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева,

к. т. н., доцент


Козлов А.М.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Оборудование химических производств»

Протокол № 1а от 01 сентября 2023 г.

И.о.зав. кафедрой: к.т.н., доцент


Бегова А.В.

Эксперт: начальник отдела развития НАК «Азот»


Орабио А.А.

« 1 » 09 2023 г

И.о.заведующего кафедрой «Оборудование химических производств» Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева,

к.т.н., доцент


Бегова А.В.

« 1 » 09 2023 г

Рабочая программа согласована с деканом Энерго-механического факультета

Декан факультета: д.т.н., доцент


Логачёва В.М.

« 1 » 09 2023 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета Заочного и очно-заочного обучения

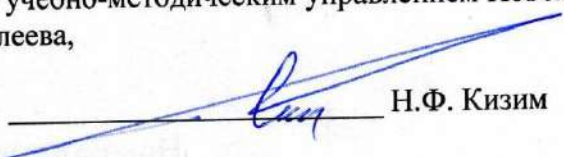
Декан факультета: к. т. н., доцент


Стекольников А. Ю.

« 1 » 09 2023 г

Рабочая программа согласована с учебно-методическим управлением Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева,

Руководитель, д.х.н., профессор


Н.Ф. Кизим

« 1 » 09 2023 г

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»;

Приказ Минобрнауки России от 06.04.2021 N 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

Приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» (зарегистрировано в Минюсте 07.09.2021 г. № 64910);

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 оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

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

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

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

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

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

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 августа 2021 г. N 728 (11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой *Оборудование химических производств* НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 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 следующих компетенций:

ПК-1 Способен обеспечить надежную, бесперебойную и безаварийную работу технологического оборудования в сфере профессиональной деятельности

ПК-1.1 Знает технологический регламент установок, планы локализации аварийных ситуаций, требования производственных инструкций по эксплуатации и техническому обслуживанию технологического оборудования

ПК-2 Формирование планов проведения планово-предупредительных ремонтов установок, технического обслуживания и ремонта оборудования, программ модернизации и технического перевооружения

ПК-2.2 Умеет разрабатывать методические и нормативные материалы, техническую документацию; составлять заявки и обоснования к ним на необходимое количество оборудования, материалов, запасных частей и инструмента

ПК-4 Разработка и планирование внедрения новой техники и передовой технологии в сфере профессиональной деятельности

ПК-4.1 Знает технологические схемы процессов, передовой отечественный и зарубежный опыт совершенствования технологического оборудования, принципы его работы и правила технической эксплуатации

Задачами преподавания дисциплины являются:

- ознакомить студентов с основными технологическими особенностями изготовления сварных решётчатых металлоконструкций и технологических конструкций оболочкового типа;
- дать представление студентам о конструктивных особенностях строительных и технологических металлических конструкций.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина Б1.В.05 – Производство сварного химического оборудования относится к обязательной части блока 1 части дисциплин, формируемых участниками образовательных отношений (модули). Является дисциплиной для освоения в 8 семестре, на 4 курсе.

Дисциплина является производственно- технологической при формировании профиля подготовки МАХП

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Профессиональные компетенции (ПК) и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК
Системное и критическое мышление	ПК-1. Способен обеспечить надежную, бесперебойную и безаварийную работу технологического оборудования в сфере профессиональной деятельности	ПК-1.1 Знает технологический регламент установок, планы локализации аварийных ситуаций, требования производственных инструкций по эксплуатации и техническому обслуживанию технологического оборудования
	ПК-2 Формирование планов проведения планово-предупредительных ремонтов установок, технического обслуживания и ремонта оборудования, программ модернизации и технического перевооружения	ПК-2.2 Умеет разрабатывать методические и нормативные материалы, техническую документацию; составлять заявки и обоснования к ним на необходимое количество оборудования, материалов, запасных частей и инструмента
	ПК-4 Разработка и планирование внедрения новой техники и передовой технологии в сфере профессиональной деятельности	ПК-4.1 Знает технологические схемы процессов, передовой отечественный и зарубежный опыт совершенствования технологического оборудования, принципы его работы и правила технической эксплуатации

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- классификацию технологического и вспомогательного оборудования;
- промышленные методы сварки и их технологические особенности ;
- особенности проведения огневых работ на производстве.

Уметь:

- выбирать конструкционные материалы и заготовки для металлоконструкций;
- разрабатывать техническую документацию на технологические процессы сварочного производства;
- выбирать сварочные материалы и технологические приёмы сварки.

Владеть:

- способностью формировать техническую документацию на изготовление металлоконструкций;
- правилами техники безопасности при проведении газоопасных работ на предприятии;
- правилами технического обслуживания сварочного оборудования.

5.ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

(Очная форма обучения)

Общая трудоемкость (з.е./ час): 2/72. Контактная работа аудиторная 34,2 час., из них: лекционные -12 час., практические –22 час. Самостоятельная работа студента 38 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Практич. Подг-22час. Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

№ п/п	Раздел дисциплины	ак. часов								
		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.	Раздел 1. Введение. Предмет и задачи курса			1	-	-	-	-		2
2.	Раздел 2. Основы технологических процессов изготовления металлоконструкций			1	-	2	-	-		4
3.	Раздел 3. Организация технологических процессов изготовления металлоконструкций			1	-	3		2		4
4.	Раздел 4. Производство сварочных работ			2		3		4		8
5.	Раздел 5. Приспособления и инструмент для сборочно-сварочных работ			2		2		2		6
6.	Раздел 6. Особенности изготовления оболочкового типа производства			1		4		2		4
7.	Раздел 7. Технологические особенности изготовления конструкций высокого давления			2		3				4
8.	Раздел 8. Изготовление труб. Изготовление трубопроводов			1		3				4
9.	Раздел 9. Контроль качества изготовления сварных конструкций			0,5		1		2		1
	Раздел 10. Техника безопасности при ведении сварочных процессов			0,5		1				1
	ИТОГО	72		12		22				38
	Зачет									
	ИТОГО	72		12		22				38

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	0,94	34,2	0.61	22
В том числе:	-	-		
Установочная лекция	=	-		
Лекции	0,33	12	0.28	10
Практические занятия (ПЗ)	0.61	22	0.33	12
Контактная работа-промежуточная аттестация	0,006	0,2		
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-	-
Самостоятельная работа (всего)	1.05	38		
Контрольная работа (КР)	0.17	6		
Подготовка к практическим занятиям	0.17	6		

Подготовка к лабораторным работам	0,61	22		
Изучение разделов дисциплины	0.1	4		
Вид аттестации (зачет)				
Общая трудоемкость час.		72		22
з.е.	2		0.61	

(заочная форма обучения)

Общая трудоемкость (з.е./ час): 2/72. Контактная работа аудиторная 18,2 час., из них: лекционные -8 час., практические –10 час. Самостоятельная работа студента 38 час. Практ.подг-10 час.Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на курсе в 10 семестре.

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	0,5	18,2	0.27	10
В том числе:	-	-		
Установочная лекция	0,027	1	0,027	1
Лекции	0,19	7	0.11	4
Практические занятия (ПЗ)	0.3	10	0.133	5
Контроль	0,1	4		
Контактная работа-промежуточная аттестация	0,006	0,2	-	-
Самостоятельная работа (всего)	1.38	50		
Контрольная работа (КР)	0.5	18		
Подготовка к практическим занятиям	0.44	16		
Изучение разделов дисциплины	0.44	16		
Вид аттестации (зачет)				
Общая трудоемкость час.		72		10
з.е.	2		0.27	

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

6.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Введение. Предмет и задачи курса

Роль и значение сварных металлоконструкций в промышленности и краткая история их изготовления.

Раздел 2. Основы технологических процессов изготовления металлоконструкций

Классификация металлоконструкций. Строительные и технологические металлоконструкции. Признаки классификации химических аппаратов. Основные соединения стальных металлоконструкций и их конструктивные элементы

Раздел 3. Организация технологических процессов изготовления металлоконструкций

Производственный и технологический процессы на промышленных предприятиях по производству металлоконструкций. Технологическая документация на изготовление. Требования к разработке рабочих чертежей металлоконструкций. Заготовительные работы: сортамент проката, его подготовка, приёмка, складирование и хранение металла; подготовка сварочных материалов, основные дефекты листового проката, расконсервация и зачистка, правка проката, разметочные работы, раскрой и резка проката, подготовка кромок под сварку. Технология изготовления элементов конструкций из листового проката.

Раздел 4. Производство сварочных работ

Приёмы выполнения операций сборки и сварки. Сварка при изготовлении решётчатых и листовых металлоконструкций. Поточные линии для изготовления стержневых и сплошностенных конструкций

Раздел 5. Приспособления и инструмент для сборочно-сварочных работ

Оборудование и комплексная механизация заготовительных операций. Приспособления для сборки и сварки. Промышленные роботы, используемые в сварочном производстве.

Раздел 6. Особенности изготовления оболочкового типа производства

Требования к сборке при конструировании изделий машиностроения. Сборка неподвижных неразъёмных и разъёмных соединений. Сборка типовых узлов машин. Технологичность конструкции и методы её обеспечения. Оценка технологичности конструкции изделия. Показатели технологичности и их определение.

Раздел 7. Технологические особенности изготовления конструкций высокого давления

Методы производства аппаратов высокого давления. Требования к изготовлению основных элементов СВД. Технологические особенности изготовления основных элементов: днища, горловины, фланцы, крышки, обечайки. Корпуса сосудов. Элементы затворов. Крепёжные детали.

Раздел 8. Изготовление труб. Изготовление трубопроводов

1. Общие сведения. Конструкции элементов трубопроводов.
2. Выбор материалов. Методы изготовления цельнотянутых и шовных труб. Сборочно-сварочное оборудование и приспособления.
3. Соединения элементов трубопроводов. Технологические особенности изготовления трубопроводов. Изготовление узлов и секций стальных трубопроводов. Методы надёжного провара корневого шва.
1. Особенности сварки корпусов многослойных аппаратов. Термическая обработка. Контроль качества изготовления.
2. Общие сведения. Конструкции элементов трубопроводов. Выбор материалов. Методы изготовления цельнотянутых и шовных труб. Сборочно-сварочное оборудование и приспособления.

Раздел 9. . Контроль качества изготовления сварных конструкций

Соединения элементов трубопроводов. Технологические особенности изготовления трубопроводов. Изготовление узлов и секций стальных трубопроводов. Методы надёжного провара корневого шва. Организация и методы контроля качества сварных соединений. Сварочные дефекты и их влияние на несущую способность сварных соединений. Классификация методов контроля. Особенности проведения: визуально-оптического, радиационного, ультразвукового методов контроля. Магнитная и капиллярная дефектоскопия. Методы контроля герметичности. Прочие методы неразрушающего контроля. Методы испытаний разрушающего контроля. Организация службы контроля качества. Особенности дефектоскопии решетчатых и оболочковых металлоконструкций и трубопроводов. Безопасность труда при контроле качества сварки.

Раздел 10. Техника безопасности при ведении сварочных процессов

Основные положения техники безопасности. Техника безопасности при ведении газовой сварки и резки, при электрической сварке. Нормативная документация.

7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Знать:

- классификацию технологического и вспомогательного оборудования;
- промышленные методы сварки и их технологические особенности ;
- особенности проведения огневых работ на производстве.

Уметь:

- выбирать конструкционные материалы и заготовки для металлоконструкций;
- разрабатывать техническую документацию на технологические процессы сварочного производства;
- выбирать сварочные материалы и технологические приёмы сварки.

Владеть:

- способностью формировать техническую документацию на изготовление металлоконструкций;
- правилами техники безопасности при проведении газоопасных работ на предприятии;
- правилами технического обслуживания сварочного оборудования.

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Разд ел 1	Разд ел 2	Разд ел 3	Разде л 4	Разде л 5	Разд ел 6	7	8	9
	Знать:									
1	- классификацию технологического и вспомогательного оборудования; - промышленные методы сварки и их технологические особенности ; - особенности проведения огневых работ на производстве.		+		+	+	+			+

	Уметь:								
2	- выбирать конструкционные материалы и заготовки для металлоконструкций; - разрабатывать техническую документацию на технологические процессы сварочного производства; - выбирать сварочные материалы и технологические приёмы сварки.	+	+	+			+	+	
	Владеть								
3	- способностью формировать техническую документацию на изготовление металлоконструкций; - правилами техники безопасности при проведении газоопасных работ на предприятии; - правилами технического обслуживания сварочного 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 1-10
ПК-1 Способен обеспечить надежную, бесперебойную и безаварийную работу технологического оборудования в сфере профессиональной деятельности	ПК-1.1 Знает технологический регламент установок, планы локализации аварийных ситуаций, требования производственных инструкций по эксплуатации и техническому обслуживанию технологического оборудования	+
ПК-2 Формирование планов проведения планово-предупредительных ремонтов установок, технического обслуживания и ремонта оборудования, программ модернизации и технического перевооружения	ПК-2.2 Умеет разрабатывать методические и нормативные материалы, техническую документацию; составлять заявки и обоснования к ним на необходимое количество оборудования, материалов, запасных частей и инструмента	+
ПК-4 Разработка и планирование внедрения новой техники и передовой технологии в сфере профессиональной деятельности	ПК-4.1 Знает технологические схемы процессов, передовой отечественный и зарубежный опыт совершенствования технологического оборудования, принципы его работы и правила технической эксплуатации	+

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1. Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость час.	Формы текущего контроля	Код формируемой компетенции
1	1-3	Электрическая сварка плавлением и дуговая сварка. Сварочные материалы.	2	УО	ПК-1.1, ПК-2.2; ПК-4.1
2	4-5	Свариваемость сталей. Влияние легирующих элементов и примесей на	3	УО	ПК-1.1, ПК-2.2; ПК-4.1

		свариваемость			
3	5-6	Технология ручной дуговой сварки. Сварные швы и соединения. Основные реакции в зоне сварки. Кристаллизация сварочной ванны	3	УО	ПК-1.1, ПК-2.2; ПК-4.1
4	6-7	Механизированная сварка под слоем флюса. Оборудование. Флюсы.	2	УО	ПК-1.1, ПК-2.2; ПК-4.1
5	7-8	Электрошлаковая сварка. Оборудование, приспособления.	3	УО	ПК-1.1, ПК-2.2; ПК-4.1
6	8	Сварка в защитных газах. Защитные газы. Оборудование для сварки.	2	УО	ПК-1.1, ПК-2.2; ПК-4.1
7	9	Газовая сварка. Наплавочные работы.	2	УО	ПК-1.1, ПК-2.2; ПК-4.1
8	9-10	Особенности сварки различных металлов и сплавов.	2	УО	ПК-1.1, ПК-2.2; ПК-4.1
9	10	Дефекты сварных соединений и способы их выявления	2	УО	ПК-1.1, ПК-2.2; ПК-4.1
10	11	Технологические особенности термической обработки сварных швов и соединений.	1	УО	ПК-1.1, ПК-2.2; ПК-4.1

8.2. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены

8.3. Курсовые работы

Курсовые работы 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 базах Web of Science, Scopus, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- посещение одного из промышленных предприятий региона (экскурсия);
- подготовку к сдаче *зачёта* (8 семестр) по дисциплине.

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

(Курсовые работы Учебным планом не предусмотрены)

Самостоятельная работа	Тематика курсовых проектов (работ), расчетно-графических работ, рефератов и др.
Контрольная работа (Индивидуальное задание)	Разработать технологический процесс изготовления цельносварного цилиндрического аппарата для условий эксплуатации под давлением и наличии агрессивной среды
Выполнение индивидуального задания к ПЗ-2	Провести подготовку кромок под стыковую сварку для металла __ толщиной __ на __, согласно ГОСТ __
Выполнение индивидуального задания к ПЗ-3	Выбрать присадочный материал, марку и тип электрода и режим ручной электродуговой сварки (продолжение задан, 1)
Подготовка к практическим занятиям	Выполнение домашнего задания к каждой практической работе
Подготовка к контрольным работам и защите индивидуального задания	Проработка лекционного материала, материала практических занятий

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, 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. Практические занятия

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 практических задач и результаты выполнения домашних заданий);
- Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в формирование итоговой оценки по ПСХО.

Внеаудиторная СРС направлена на поиск информации в ЭОС и ее использовании при выполнении индивидуального задания

11.5. Самостоятельная работа студента

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

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

Перечень индивидуальных заданий

1. Определить способ разделки кромок при сварке листового проката соответствующей толщины.
2. Расшифровать марку электрода, приведённого в задании.
3. Выбрать оборудование и режим сварки листового проката из материала, приведённого в задании.

4. Разработать технологию изготовления цельносварного цилиндрического аппарата в зависимости от рабочей среды, в соответствии с заданием.

11.6. Реферат (не предусмотрен)

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 прикладных задач.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

1 изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;

2 логичность, четкость и ясность в изложении материала;

3 возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;

4 опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;

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

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

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

11.8. 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!

Организация практического занятия

Выполнение студентом практического занятия – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент должен выполнить в соответствии с рабочей программой 10 практических работ,

которые защищаются устно. При подготовке отчёта студенты используют материалы лекций и учебной литературы и ресурсы Internet.

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 (ОВЗ)

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);
- устный опрос по результатам выполнения практических занятий;
- 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

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
О-1 Козлов А.М., Лукьяница А.И. Производство сварного химического оборудования. Учебное пособие./Новомосковский институт(филиал) ФГБОУ ВПО «Российский химико-технологический университет им. Д.И.Менделеева», Новомосковск, 2015.-140с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
О-2.Технология конструкционных материалов: Учебн. Для вузов /ред. А.М.Дальский- 5-е перераб. И правл.-М. Машиностроение, 2004.- 512с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Д-1. Пешковский О.И. Технология изготовления металлических конструкций: Учебник для техникумов.-3-е изд., перера. и доп.-М.: Стройиздат, 1990.-350с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д- 2 Виноградов В.С. Технологическая подготовка производства сварных конструкций в машиностроении.-М.: Машиностроение, 1981.-224с.		
Д-3 Лукьяница А.И., Сафонов Б.П. Основные правила проектирования сосудов и аппаратов химических производств. Учебное пособие/ФГБОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева, Новомосковский институт (филиал); Новомосковск, 2012.-120с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

в) Нормативная литература

Н-1-ГОСТ Р 52857.1–2007 Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Общие требования Н-2-ГОСТ 26–291–94 Сосуды и аппараты стальные сварные. Общие технические условия. Н-3-ГОСТ Р 53677–2009 Кожухотрубчатые теплообменники. Технические требования.	Библиотека НИ РХТУ	Да
ЭБС «Издательство «Лань» (договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г.; договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.) - https://e.lanbook.com/ ЭБС «Электронное издательство ЮРАЙТ» (договор № 33.03-Л-3.1-6138/2023 от 20.04.2023г. Срок действия с 20.04.2023г. по 19.04.2024г.) - https://urait.ru/ ЭБС «ZNANIUM» (договор № 769 эбс / 33.02-Р-3.1-6158/2023 ИКЗ 2217707072637770701001000900115814244 от 24.04.2023г. Срок действия с 24.04.2023г. по 23.04.2024г.) - https://znanium.com/ ЭБС «Консультант студента» (договор № 818КС/01-2023/33.02-Л-3.1-6152/2023 от 26.04.2023г. Срок действия с 26.04.2023г. по 25.04.2024г.) - https:// studentlibrary.ru/ Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» - https://cyberleninka.ru/ Научная электронная библиотека		

eLIBRARY.RU - https://elibrary.ru/		

12.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

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

1. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openet.ru> (дата обращения: 11.12.2018).
2. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.12.2018).
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.12.2018).
4. Электронная библиотека кафедры «Оборудование химических производств». URL: <http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=171> (дата обращения 25.12.2018).
6. Autodesk AutoCad
7. MS Office
8. Adobe Photoshop
9. Autodesk 3D Studio Max

13. 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, 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 108 (корпус 4)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109 а)	приспособлено
Аудитория для проведения занятий практических занятий 121 (корпус 4):	Учебные столы, стулья, доска, мел Разрывные машины: УМ-5А; УММ-20	приспособлено
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся 113 (корпус 4)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109 а)	приспособлено
Аудитория для самостоятельной работы студентов и для лабораторных занятий 350а (корпус 5)	Экран для проектора Drapen Diplomant; компьютеры - 10 шт. ПК Dell Optiplex 755 (монитор 17"), системный блок, клавиатура, мышь; компьютер преподавателя - 1 шт. Realm MB ASUS AM2 WS Proress/ Athlok 64*2 6000 + / 4 Gb; проектор - Hitachi CP - X 327 разрешение 1024*768; МФУ (принтер - копир - сканер) FS - 1035 MFP/ DP/	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.

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории
Ноутбук ACER с оперативной памятью 504 МБ, жестким диском 1 ГБ; - с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, электронным образовательным и

информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

- Сканер Epson Perfection 1670 - скорость сканирования (цветн.) ч/б 13 сек (A4, 300dpi); цв. 18 сек (A4, 300dpi);

- Ксерокс Canon FC 210 - копировальный аппарат максимальное разрешение -600x600 dpi, скорость копирования (стр/мин)- 4 стр/мин

- Проектор ACER - портативный, технология 1 x DLP, разрешение 800x600, проекционный коэффициент 1.95 ÷ 1.95 : 1

- Принтер HP LaserJet 1200 - максимальный формат:A4, скорость печати:14 стр/мин (ч/б A4), время выхода первого отпечатка:10 с (ч/б), максимальное разрешение для ч/б печати:1200x1200 dpi

- Экран на треноге Da-line – ширина экрана 1,85 м., высота 1,70 м.

Программное обеспечение.

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

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

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

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

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

Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные 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; кафедральная библиотека электронных изданий

Microsoft Office 365, Windows 7, Windows XP, AutoCAD-15, Adobe Reader

Реквизиты подтверждающего документа [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>

Номер учетной записи e5: 100039214

Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

В системе Moodle НИ РХТУ по адресу <http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=191> (дата обращения 31.12.2018) размещены электронные образовательные ресурсы для освоения дисциплины Введение в специальность:

1. Регламент дневного отделения

1.1. Рабочая программа

1.2. Содержание курса

2. База учебных материалов

2.1. Теплообменные аппараты (презентация)

2.2. Промежуточный контроль

2.3. Текущий контроль

4. Практические занятия

4.1. Образцы эскизов практического занятия

4.2. Титульный лист практического занятия

4.3. Рисунок (эскизы) для практического занятия Изготовление цельносварного химического аппарата согласно чертежу.

4.4. РД 26-18-89 «Сосуды»

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел дисциплины	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки*
Раздел 1. Введение. Предмет и задачи курса	Знать: - классификацию технологического и вспомогательного оборудования; - промышленные методы сварки и их технологические особенности ;	УО
Раздел 2. Основы технологических процессов изготовления	- особенности проведения огневых работ на производстве.	

металлоконструкций	Уметь: - выбирать конструкционные материалы и заготовки для металлоконструкций; - разрабатывать техническую документацию на технологические процессы сварочного производства; - выбирать сварочные материалы и технологические приёмы сварки. Владеть: - способностью формировать техническую документацию на изготовление металлоконструкций; - правилами техники безопасности при проведении газоопасных работ на предприятии; - правилами технического обслуживания сварочного оборудования.	
Раздел 3. Организация технологических процессов изготовления металлоконструкций		
Раздел 4. Производство сварочных работ		
Раздел 5. Приспособления и инструмент для сборочно-сварочных работ		
Раздел 6. Особенности изготовления оболочкового типа производства		
Раздел 7. Технологические особенности изготовления конструкций высокого давления		
Раздел 8. Изготовление труб. Изготовление трубопроводов		
Раздел 9. Контроль качества изготовления сварных конструкций		
Раздел 10. Техника безопасности при ведении сварочных процессов		

*УО – оценка при устном опросе

Т – оценка за тестирование

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»



УТВЕРЖДАЮ

Директор Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 1 » 09 2023г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.В.06 Технологические машины и и оборудование химических
производств**

**Направление подготовки: 15.03.02 Технологические машины и
оборудование**

(Код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль): Машины и аппараты химических производств
(Наименование профиля подготовки)

Дневная форма обучения

Квалификация: бакалавр

Новомосковск - 2023

Разработчики:

Доценты кафедры «Оборудование химических производств» Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева,

к. т. н., доцент

Ст. преподаватель

Ст. преподаватель

Каменский М.Н.

Орабио А.А.

Бегов Ю.С.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Оборудование химических производств»

Протокол № 1а от 01 сентября 2023 г.

И.о.зав. кафедрой: к.т.н., доцент

Бегова А.В.

Эксперт: начальник отдела развития НАК «Азот»

Орабио А.А.

« 1 » 09 2023 г

И.о.заведующего кафедрой «Оборудование химических производств» Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева,

к.т.н., доцент

Бегова А.В.

« 1 » 09 2023 г

Рабочая программа согласована с деканом Энерго-механического факультета

Декан факультета: д.т.н., доцент

Логачёва В.М.

« 1 » 09 2023 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета Заочного и очно-заочного обучения

Декан факультета: к. т. н., доцент

Стекольников А. Ю.

« 1 » 09 2023 г

Рабочая программа согласована с учебно-методическим управлением Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева,

Руководитель, д.х.н., профессор

Н.Ф. Кизим

« 1 » 09 2023 г

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»;

Приказ Минобрнауки России от 06.04.2021 N 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

Приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» (зарегистрировано в Минюсте 07.09.2021 г. № 64910);

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 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 августа 2021 г. N 728 (11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой *Оборудование химических производств* НИРХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 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 изучения конструкций и принципов работы оборудования химических производств.

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний в области влияния технологических параметров на производительность оборудования и качество продуктов;
- формирование навыков безопасного ведения процессов;
- формирование и развитие умений анализировать результаты воздействия перерабатываемых веществ на стойкость материалов, из которых изготовлено оборудование;

- приобретение и формирование навыков изучения действующего оборудования, проектирование и изготовление нового.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина Б1.В.06 Технологические машины и оборудование химических производств относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: «Инженерная и компьютерная графика», «Конструирование и расчет элементов оборудования», «Сопrotивление материалов», «Материаловедение» и является основой для последующих для выполнения ВКР.

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1 Способен обеспечить надежную, бесперебойную и безаварийную работу технологического оборудования в сфере профессиональной деятельности	ПК-1.1 Знает технологический регламент установок, планы локализации аварийных ситуаций, требования производственных инструкций по эксплуатации и техническому обслуживанию технологического оборудования ПК-1.2 Умеет разрабатывать нормативно-техническую документацию по контролю технического состояния, техническому обслуживанию и ремонту технологического оборудования ПК-1.3 Владеет навыками организации работы по контролю качества монтажа, качества ремонтных работ технологического оборудования	Знать: - схемы взаимодействия производств в системе предприятия Уметь: - конструировать и эксплуатировать технологическое оборудование химических производств Владеть: - техническими средствами контроля работоспособности оборудования Знать: - технологические процессы производства основной продукции отрасли Уметь: - выполнять все необходимые расчеты, выбирать конструкционные материалы для изготовления оборудования Владеть: - методиками расчета оборудования Знать: - устройство и принцип работы типового оборудования отрасли
	ПК-3.3 Владеет навыками составления графиков проверок технологического оборудования на технологических объектах; обеспечения подготовки технической документации на оборудование технологических объектов	Уметь: - организовывать проведение монтажа и испытания оборудования Владеть: - справочным материалом по типовому оборудованию Знать: - порядок проведения патентных исследований Уметь: - определять показатели технического уровня проектируемых изделий Владеть: - методиками обеспечения патентной чистоты новых проектных решений
ПК-4 Разработка и планирование внедрения новой техники и передовой технологии в сфере	ПК-4.1 Знает технологические схемы процессов, передовой отечественный и зарубежный опыт совершенствования технологического оборудования, принципы его работы и правила технической эксплуатации ПК-4.2	Знать: - влияние различных факторов на работу оборудования в оптимальных режимах Уметь: - анализировать условия работы оборудования с целью последующей реконструкции и модернизации

профессиональной деятельности	Способен разбираться в нормативно-технической документации, читать чертежи, схемы и другие документы; разрабатывать методические и нормативные материалы, техническую документацию, а также проекты перспективных годовых, текущих планов по внедрению новой техники и передовых технологий ПК-4.3 Владеет навыками разработки и реализации планов внедрения новой техники и технологии, проведение организационно-технических мероприятий, опытно-конструкторских работ	Владеть: - современными методами проектирования, расчёта и исследования технологического оборудования Знать: - методы оценки работоспособности и долговечности машин и оборудования Уметь: - проектировать конструкции машин и аппаратов химических производств с применением персональных компьютеров Владеть: - навыками самостоятельного принятия решений при ремонтах оборудования Знать: - каталоги технологического и вспомогательного оборудования для выбора готовых машин и аппаратов Уметь: - выбирать стандартное (типовое) и вспомогательное оборудование для конкретных производственных условий Владеть: - рациональными приемами поиска и использования технической информации
ПК-5 Организация выполнения требований нормативно-технической документации, должностных инструкций	ПК-5.1 Знает нормативную документацию на технологическое оборудование ПК-5.2 Способен проводить проверку соответствия разрабатываемой технической документации стандартам на технологическое оборудование ПК-5.3 Способен оформлять законченные проектно-конструкторские работы	

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Семестры ак. час	
		7	8
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	179,6	105,6	74
В том числе:	-	-	-
Лекции	92	60	32
Практические занятия (ПЗ)	44	30	14
Семинары (С)	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	40	14	26
Консультации	2	1	1
Контроль аттестации	1,6	0,6	1
Самостоятельная работа (всего)	146	74,8	70,4
В том числе:	-	-	-
Курсовой проект	50	-	50
Реферат	-	-	-
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>			
Проработка лекционного материала	25	20	5
Подготовка к лабораторным занятиям	20	14	6
Подготовка к практическим занятиям	22	17	5
Подготовка к контрольным пунктам (Кр-контрольная работа)	29	24	5

Вид аттестации (<u>зачет, экзамен, КП</u>)	71,2	35,6	35,6
Общая трудоемкость, час	396	216	180
з.е.	11	6	5

5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции и час.	Практик. занятия час.	Лаб. занятия час.	Формы текущего контроля**	СРС час.	Экз	Всего час.
7 семестр								
1.	Оборудование массообменных процессов для системы газ(пар)-жидкость	10	6	-	–	10		26
2.	Оборудование массообменных процессов для системы газ(пар)-твердое тело; жидкость-твердое тело.	8	6	-	уо	10		24
3.	Оборудование массообменных процессов для системы жидкость-жидкость, жидкость-твердое тело.	6	-	-	уо	10		16
4.	Теплообменные аппараты. Классификация, области применения.	4	6	-	уо	10		20
5.	Теплообменные аппараты с трубчатой теплообменной поверхностью (кожухотрубчатые, змеевиковые, труба в трубе, оросительные, аппараты воздушного охлаждения, теплообменные аппараты с двойными трубками или с трубками Фильда).	8	-	7	уо	10		25
6.	Теплообменные аппараты с нетрубчатой теплообменной поверхностью (спиральные, пластинчатые, рубашечные, градирни)	8	-	-	КР	10		18
7.	Пылеулавливающие аппараты в химической промышленности (осадительные камеры, мокрые абсорберы, циклоны, тканевые фильтры, электрофильтры).	8	6	-	уо	10		24
8.	Измельчающие машины в химической промышленности	8	6	7	уо	5		26
	Экзамен + консультации + КЭ						35,7+1+0,3	37
	ВСЕГО:	60	30	14		75	37	216
8 семестр								
1.	Реакторы в химической промышленности	16	4	14	-	23		57
2.	Колонны синтеза высокого давления	12	10	-	уо	25		47
3.	Элементы трубопроводов. Трубопроводная арматура.	4	-	12	уо	23		39
	Экзамен + консультации + КЭ						35,7+1+0,3	37

	ВСЕГО:	32	14	26	-	71	37	180

* СРС – самостоятельная работа студента

** устный опрос (yo), тестирование (т), контрольная работа (кр)

5.3. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
7 семестр		
1.	Оборудование массообменных процессов для системы газ(пар)-жидкость (абсорбция, ректификация)	Введение. Задачи курса. Общие требования к оборудованию химических производств. Типовое оборудование химических производств. Классификация, области применения. Массообменные аппараты для системы газ(пар)-жидкость. Емкостные и колонные аппараты. Колонны массообменные насадочные аппараты. Регулярная и нерегулярная массообменная насадка. Характеристика насадки, области применения. Пристеночный эффект, конструктивные способы устранения. Основные элементы колонных массообменных аппаратов. Цилиндрические обечайки, способы изготовления, выбор конструкционных материалов. Днища, области применения. Устройство и назначение колосниковых решеток, оросительных устройств, перераспределительных тарелок, штуцеров, люков-лазов. Опоры колонных аппаратов. Устройство для сепарации газожидкостных потоков. Конструкции тарельчатых массообменных аппаратов. Конструкции массообменных тарелок, области применения, конструктивные особенности, узлы и детали. Требования к монтажу массообменных тарелок. Способы крепления и герметизации тарелок в аппаратах. Конструктивные расчеты тарельчатых и насадочных массообменных колонн для системы газ(пар)-жидкость. Нормативная документация.
2.	Оборудование массообменных процессов для системы газ(пар)-твердое тело; жидкость-твердое тело (адсорбция)	Оборудование адсорбционных процессов. Классификация промышленных адсорберов. Характеристика промышленных адсорбентов, области их применения. Влияние технологических параметров на поглощательные свойства адсорбентов, изотерма адсорбции. Конструкции адсорберов с неподвижным слоем адсорбента (вертикальный, горизонтальный, кольцевой). Конструктивные элементы, узлы, детали. Особенности эксплуатации адсорберов с неподвижным слоем адсорбента в режимах адсорбции и регенерации (десорбции). Конструкции адсорберов с движущимся слоем адсорбента. Схема гиперсорбера с движущимся гранулированным слоем адсорбента. Конструктивные элементы гиперсорбера (конструкции питателей, распределительные тарелки, гидрозатвор, реактиватор др.). Система пневмотранспорта. Преимущества и недостатки адсорбера с движущимся слоем адсорбента. Конструкции адсорберов с псевдоожиженным слоем адсорбента. Гидродинамика псевдоожиженных слоев. Одноступенчатые и многоступенчатые адсорберы. Конструктивные элементы гиперсорберов. Преимущества и недостатки адсорберов с псевдоожиженным слоем адсорбента.
3.	Оборудование массообменных процессов для системы жидкость-жидкость; жидкость-твердое тело (экстракция).	Аппаратурное оформление экстракционных процессов. Классификация, особенности процесса. Аппараты с фиксированной поверхностью контакта фаз. Конструкции аппаратов без дополнительного снабжения энергии потокам (плёночные полочные экстракторы, насадочные и распылительные экстракционные колонны). Конструктивные элементы, особенности эксплуатации, преимущества и недостатки. Экстракционные аппараты с дополнительным сообщением энергии потокам. Центробежный плёночный экстрактор. Устройство, принцип работы, особенности эксплуатации. Конструкции экстракционных аппаратов с поверхностью контакта фаз, развиваемой движущимся

		потоком. Тарельчатые экстракционные колонны, роторно-дисковой экстрактор, экстрактор с вибрирующими тарелками. Пульсационные экстракционные колонны, ультразвуковые экстракторы. Конструктивные элементы, особенности устройства и эксплуатации. Конструкция наклонного пульсационного экстрактора. Конструктивный расчет экстракторов на примере распылительной экстракционной колонны.
4	Теплообменные аппараты в химической промышленности.	Классификация теплообменного оборудования. Способы передачи тепловой энергии. Теплообмен в химической технологии. Принципы конструирования и выбора теплообменных устройств. Нормативная документация.
5	Теплообменные аппараты с трубчатой теплообменной поверхностью.	Конструкции теплообменных аппаратов с трубчатой теплообменной поверхностью. Кожухотрубчатые теплообменные аппараты жесткой конструкции (типа ТН). Конструктивные элементы, узлы, детали. Способы крепления труб в отверстиях трубных решеток. Многоходовость теплообменных аппаратов по трубному и межтрубному пространству. Конструкции кожухотрубчатых теплообменных аппаратов с компенсацией температурных деформаций (типа ТК, ТП, ТУ, с трубками Фильда). Конструкции теплообменных, оросительных, змеевиковых. Теплообменники типа «труба в трубе», аппараты воздушного охлаждения. Сравнительные характеристики теплообменных аппаратов с трубчатой теплообменной поверхностью. Особенности применения. Конструкции теплообменных аппаратов с наружными трубчатыми змеевиковыми нагревательными устройствами
6.	Теплообменные аппараты с нетрубчатой теплообменной поверхностью.	Конструкции спирального теплообменного аппарата. Способы герметизации каналов. Теплообменники со сквозными каналами, с тупиковыми каналами. Сравнение конструкций, преимущества и недостатки. Прокладочный материал. Конструкция пластинчатого теплообменника. Устройство пластины, материалы. Схемы движения теплоносителя, герметизация каналов, прокладочные материалы. Влияние гофрирования пластин на эффективность теплообмена. Конструкции рубашечных теплообменных аппаратов. Способы крепления рубашек, варианты сопряжения сосудов. Рубашки с «вмятинами», с приваркой спиралью. Градирни, назначение, устройство. Характеристика теплоносителей и хладагентов. Принципы конструирования, расчета и выбора теплообменных устройств.
7.	Пылеулавливающие аппараты в химической промышленности.	Конструкции пылеулавливающих аппаратов-установок с пылевидным псевдооживленным слоем катализатора или адсорбента. Характеристика, области применения, Устройство циклонов, принципы конструирования и расчета. Интенсификация процессов пылеулавливания, батарейные циклоны. Выносные пылеулавливающие аппараты. Конструкции пылеосадительных капф, пенных колонных аппаратов, электрофильтров, рукавных (тканевых) фильтров. Принципы конструирования, расчета и выбора. Конструктивные элементы, особенности эксплуатации, обозначение, области применения.
8.	Измельчающие машины в химической промышленности.	Классификация измельчающих машин. Способы и теоретические основы измельчения. Конструкции типичных представителей измельчителей раскалывающего и разламывающего действия (щековая дробилка), раздавливающего действия (гладковалковая дробилка), ударного действия (молотковая дробилка), ударно-истирающего действия (вибрационная мельница). Конструктивные элементы, особенности эксплуатации, преимущества и недостатки, области применения.
8 семестр		
1.	Реакторы в химической промышленности.	Реакционные аппараты в химической промышленности. Классификация. Назначение, области применения. Общие требования к реакционным аппаратам. Конструкции реакторов для проведения реакций в газовой фазе под твердыми катализаторами. Реакторы с неподвижным слоем катализатора. Конструкции реакторов трубного типа: типа «труба в трубе». Каталитические

		реакторы с внутренним теплообменом. Высокотемпературные трубные каталитические реакторы с корпусом из огнеупорного материала. Конструкции трубных каталитических реакторов с корпусом из огнеупора на примере реактора для гидрирования циклогексанола в циклогексанон в производстве капролактама и реактора для дегидрирования этилбензола в стирол. Конструктивные элементы, тепловые режимы, конструкционные материалы, огнеупоры. Особенности эксплуатации. Конструкции каталитических кожухотрубных реакторов. Кожухотрубные реакторы для проведения экзотермических, эндотермических и быстрочередующихся реакций. Конструктивные элементы, устройство, особенности эксплуатации. Преимущества и недостатки трубных реакторов. Адиабатические реакторы. Классификация. Условия теплообмена, источники тепловой энергии. Области применения. Реакторы с предварительным перегревом исходной смеси. Конструкции реакторов адиабатического типа с предварительным перегревом исходной смеси на примере реактора для дегидрирования <i>n</i>-бутиленов и синтеза формальдегида. Тепловые потоки, источники тепла. Конструктивные элементы, узлы, материалы, особенности эксплуатации. Конструкции распределителей газовых потоков, оросительных устройств. Реакторы с предварительным перегревом катализатора или насадки. Области применения, тепловые потоки. Конструкция контактной печи с перегревом катализатора для синтеза бутадиена из этилового спирта. Конструктивные элементы, узлы, особенности эксплуатации. Реакторы с вводом байпасного нагретого или охлажденного сырья (секционированные реакторы). Устройство и принцип работы секционированных реакторов на примере реактора для гидрирования уксусного альдегида. Тепловые потоки в условиях осуществления эндотермических и экзотермических реакций. Конструкции секционированных реакторов для разложения диметилдиоксана и парофазной гидратации ацетилена. Основные конструктивные элементы, материалы. Реакторы с движущим слоем гранулированного катализатора. Схемы установок с движущимся гранулированным слоем катализатора с горизонтальным и вертикальным взаимным расположением реактора и регенератора. Конструкции реактора, регенератора, системы пневмотранспорта. Реакторы с псевдоожиженным слоем катализатора. Преимущества и недостатки псевдоожиженных систем. Установка для дегидрирования бутана в бутилены в псевдоожиженном слое катализатора. Работа установки. Конструкции реактора, регенератора, десорбера и пневмотранспорта. Встроенные пылеулавливающие устройства. Особенности эксплуатации, конструкционные материалы, теплоизоляция. Реакторы для проведения реакций в газовой фазе над жидким катализатором. Классификация. Особенности конструкций реакторов для процессов, протекающих в кинетической и диффузионной областях. Конструкции реакторов с перемешивающими устройствами, с механическим распыливанием жидкости. Устройство и принцип работы реакционных аппаратов колонного типа с насадкой или тарелками, барбатажного и пенного типов. Конструкции реакторов пленочного типа. Классификация реакторов, области применения. Реакторы со стекающей и восходящей пленкой. Конструктивное исполнение реакторов со стекающей пленкой. Области применения реакторов с трубчатой и пластинчатой контактными поверхностями. Конструкции распределительных устройств реакторов (с 2-х ярусным перераспределением жидкости, с кольцевым коллектором, с вводом жидкости через центральный патрубок). Способы образования пленки на реакционной поверхности, типы оросительных устройств (переливные, щелевые, разбрызгивающие, капиллярные, струйные).

		Основы гидродинамики стекающей и восходящей пленки. Пленочные реакторы с 2-х фазным закрученным потоком. Назначение и преимущества подкрутки газожидкостного потока в пленочных реакторах. Конструкции закручивающих устройств (завихрителей). Роторно-пленочные реакторы вертикального и горизонтального типов. Конструкции роторов жесткого, шарнирного и маятникового типов, области применения. Конструкции уплотнений, вращающихся валов, концевых (опорных) подшипников. Реакторы типа эрлифта. Характеристика эрлифта как способа подъема и перемещения жидкости при помощи газового потока. Области применения реакторов типа эрлифта. Конструктивные особенности реакторов типа эрлифта на примере реакторов для многоступенчатого жидкофазного окисления при получении гидроперекиси фтор-бутил-бензола. Устройство реактора, конструктивные элементы. Реакторы для проведения реакции в жидкой фазе и эмульсиях. Классификация реакторов. Характерные особенности реакций в жидкой фазе и эмульсиях. Конструкции реакторов идеального смешения с перемешивающими устройствами, с циркуляцией жидкости диффузорного типа. Способы подвара и отвара тепла реакции. Конструктивные элементы, узлы, материалы. Реакторы идеального вытеснения. Конструкции реакторов проточного типа. Области применения, сравнительный анализ конструкций.
2.	Колонны синтеза высокого давления.	Конструкции колонны синтеза в производстве аммиака (каталитический полочный реактор с внутренним теплообменом). Краткое описание технологии получения синтетического аммиака. Технологические параметры отделения синтеза. Устройство колонны синтеза, конструктивные элементы, узлы, материалы. Характеристика катализатора. Особенности эксплуатации. Конструкция колонны синтеза в производстве метанола (каталитический секционированный полочный реактор) с вводом байпасного холодного сырья). Описание технологической схемы производства метанола. Устройство и принцип работы колонны синтеза. Конструктивные элементы, узлы, материалы. Конструкция колонны синтеза в производстве карбамида (секционированный реактор). Особенности конструирования аппаратов высокого давления. Конструктивные элементы (тарелки, двухконусный обтюратор, шпильки высокого давления). Конструкционные материалы для изготовления обечайки, днищ, тарелок, опоры).
3.	Элементы трубопроводов. Трубопроводная арматура.	Трубопроводы в химической промышленности. Устройство, назначение, способы изготовления, области применения, обозначение. Трубопроводы на чертежах и схемах. Элементы трубопроводов (отводы, переходы, тройники, муфты). Соединение трубопроводов. Конструкции фланцев, типы уплотнительных поверхностей. Крепежные детали, прокладочные материалы. Трубопроводная арматура в химической промышленности. Классификация, назначение, сравнительный анализ, области применения. Обозначение трубопроводной арматуры на чертежах и монтажно-технологических схемах. Конструктивные особенности трубопроводной арматуры (вентили, клапаны, задвижки, краны, заслонки). Выбор трубопроводной арматуры, нормативная документация, каталоги.

5.4. Тематический план практических занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Формы текущего контроля	Трудоемкость час.
7 семестр				
1	1	Гидравлические испытания сосудов и аппаратов.	Контрольный опрос	6
2	2	Массообменные элементы тарельчатых колонных аппаратов. Конструкции массообменных тарелок,	Контрольный опрос	6

		принципы выбора и расчета.		
3	4	Кожухотрубчатые теплообменные аппараты. Принципы выбора, конструктивный расчет теплообменника.	Оценка решения ситуационных задач	6
4	7	Особенности эксплуатации пылеулавливающих аппаратов	Оценка решения ситуационных задач	6
5	8	Расчет щековых дробилок с определением основных показателей работы и конструктивных размеров.	Контрольный опрос	6
8 семестр				
1	1	Расчет реакторов для системы газ-жидкий катализатор. Расчет реакторов для системы газ-твердый катализатор.	Контрольный опрос	4
2	2	Особенности устройства и эксплуатации аппаратов высокого давления.	Оценка решения ситуационных задач	10

5.5. Тематический план лабораторных работ

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость час.	Форма контроля
7 семестр				
1.	5	Теплообменные аппараты. Кожухотрубчатые теплообменники.	7	Отчет Защита
2.	8	Измельчающие машины.	7	Отчет Защита
8 семестр				
1	1	Реакторы. Аппараты с рубашкой и перемешивающими устройствами.	14	Отчет Защита
2	3	Элементы трубопроводов. Трубопроводная арматура.	12	Отчет Защита

5.6. Курсовые проекты

Предусмотрен

5.7. Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС направлена на поиск информации в ЭОС и ее использовании при выполнении домашнего задания, являющегося расчетом тех же параметров, что и при контактной работе, но при других условиях.

СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения: *(перечень из п.4)*

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Раздел 1-2	Раздел 3-4	Раздел 5-6	Раздел 7-8	Раздел 9-11

ПК-1 Способен обеспечить надежную, бесперебойную и безаварийную работу технологического оборудования в сфере профессиональной деятельности	ПК-1.1 Знает технологический регламент установок, планы локализации аварийных ситуаций, требования производственных инструкций по эксплуатации и техническому обслуживанию технологического оборудования ПК-1.2 Умеет разрабатывать нормативно-техническую документацию по контролю технического состояния, техническому обслуживанию и ремонту технологического оборудования ПК-1.3 Владеет навыками организации работы по контролю качества монтажа, качества ремонтных работ технологического оборудования	+	+	+		
ПК-3 Организация работы и проведение проверки технического состояния, экспертизы промышленной безопасности и оценки эксплуатационной надежности технологического оборудования	ПК-3.3 Владеет навыками составления графиков проверок технологического оборудования на технологических объектах; обеспечения подготовки технической документации на оборудование технологических объектов	+	+	+		
ПК-4 Разработка и планирование внедрения новой техники и передовой технологии в сфере профессиональной деятельности	ПК-4.1 Знает технологические схемы процессов, передовой отечественный и зарубежный опыт совершенствования технологического оборудования, принципы его работы и правила технической эксплуатации ПК-4.2 Способен разбираться в нормативно-технической документации, читать чертежи, схемы и другие документы; разрабатывать методические и нормативные материалы, техническую документацию, а также проекты перспективных годовых, текущих планов по внедрению новой техники и передовых технологий ПК-4.3 Владеет навыками разработки и реализации планов внедрения новой техники и технологии, проведение организационно-технических мероприятий, опытно-конструкторских работ	+	+	+		

ПК-5 Организация выполнения требований нормативно-технической документации, должностных инструкций	ПК-5.1 Знает нормативную документацию на технологическое оборудование ПК-5.2 Способен проводить проверку соответствия разрабатываемой технической документации стандартам на технологическое оборудование ПК-5.3 Способен оформлять законченные проектно-конструкторские работы				+	+

6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в формах:

- устного опроса (фронтальной беседы, индивидуального опроса);
- проверки письменных заданий (КР);

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в формах:

- проверки письменных заданий (решения простых и/или сложных практико-ориентированных заданий); простые задания используются для оценки умений. Они представляют собой задачи в одно или два действия. Сложные задания используются для оценки навыков. Они представляют собой вычислительный эксперимент по определению тех параметров, которые рассчитывались в лабораторных работах, но в нестандартных условиях;
- проверки подготовки необходимых данных для расчета одного или нескольких параметров, определяемых в лабораторных работах, но в условиях отличных от заданных ранее;
- проверки правильности прогнозирования влияния фактора на равновесный выход продукта, варьируемого в заданных пределах.

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача отчетов к лабораторным работам и домашних заданий.

Критерии для оценивания устного опроса

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

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

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета и экзамена.

Результаты текущей и промежуточной аттестации каждого обучающегося по дисциплине фиксируются в электронной информационно-образовательной среде Института в соответствии с требованиями Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского

института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева».

6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине

Перечень индикаторов компетенций	Этапы формирования компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
ПК-1.1 Знает технологический регламент установок, планы локализации аварийных ситуаций, требования производственных инструкций по эксплуатации и техническому обслуживанию технологического оборудования ПК-1.2 Умеет разрабатывать нормативно-техническую документацию по контролю технического состояния, техническому обслуживанию и ремонту технологического оборудования ПК-1.3 Владеет навыками организации работы по контролю качества монтажа, качества ремонтных работ технологического оборудования ПК-3.3 Владеет навыками составления графиков проверок технологического оборудования на технологических объектах; обеспечения подготовки технической документации на оборудование технологических объектов ПК-4.1 Знает технологические схемы процессов, передовой отечественный и зарубежный опыт совершенствования технологического оборудования, принципы его работы и правила технической эксплуатации	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: - схемы взаимодействия производств в системе предприятия; - технологические процессы производства основной продукции отрасли; - устройство и принцип работы типового оборудования отрасли; - порядок проведения патентных исследований; - влияние различных факторов на работу оборудования в оптимальных режимах; - методы оценки работоспособности и долговечности машин и оборудования; - каталоги технологического и вспомогательного оборудования для выбора готовых машин и аппаратов.
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: - конструировать и эксплуатировать технологическое оборудование химических производств; - выполнять все необходимые расчеты, выбирать конструкционные материалы для изготовления оборудования; - организовывать проведение монтажа и испытания оборудования; - определять показатели технического уровня проектируемых изделий; - анализировать условия работы оборудования с целью последующей реконструкции и модернизации; - проектировать конструкции машин и аппаратов химических производств с применением персональных компьютеров; - выбирать стандартное (типовое) и вспомогательное оборудование для конкретных производственных условий.
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: - техническими средствами контроля работоспособности оборудования; - методиками расчета оборудования; - справочным материалом по типовому оборудованию; - методиками обеспечения патентной чистоты новых проектных решений; - современными методами проектирования, расчёта и

ПК-4.2 Способен разбираться в нормативно-технической документации, читать чертежи, схемы и другие документы; разрабатывать методические и нормативные материалы, техническую документацию, а также проекты перспективных годовых, текущих планов по внедрению новой техники и передовых технологий ПК-4.3 Владеет навыками разработки и реализации планов внедрения новой техники и технологии, проведение организационно-технических мероприятий, опытно-конструкторских работ ПК-5.1 Знает нормативную документацию на технологическое оборудование ПК-5.2 Способен проводить проверку соответствия разрабатываемой технической документации стандартам на технологическое оборудование ПК-5.3 Способен оформлять законченные проектно-конструкторские работы			исследования технологического оборудования; - навыками самостоятельного принятия решений при ремонтах оборудования; - рациональными приемами поиска и использования технической информации.

6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

Цель контроля	Постановка задания	Вид контроля	Условие достижения цели контроля
Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками по дисциплине	Задания ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками	Текущий Оценивание достижения планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения	Цель контроля достигается при выполнении обучающимися соответствующих заданий требующих действий, контрольных задач, упражнений

Пример задания для оценки уровня сформированности части компетенции по дисциплине

1. Цель и задачи гидравлических испытаний. Объекты, подвергающиеся гидравлическим испытаниям, сроки испытаний.
2. Способы крепления рубашек.

3. Многоходовость теплообменников по трубному и межтрубному пространствам.

6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации

Индикатор компетенции	Показатели текущего контроля	Уровень сформированности компетенции		
		высокий	пороговый	не сформирована
ПК-1.1 Знает технологический регламент установок, планы локализации аварийных ситуаций, требования производственных инструкций по эксплуатации и техническому обслуживанию технологического оборудования ПК-1.2 Умеет разрабатывать нормативно-техническую документацию по контролю технического состояния, техническому обслуживанию и ремонту технологического оборудования ПК-1.3 Владеет навыками организации работы по контролю качества монтажа, качества ремонтных работ технологического оборудования ПК-3.3 Владеет навыками составления графиков проверок технологического оборудования на технологических объектах; обеспечения подготовки технической документации на оборудование технологических объектов ПК-4.1 Знает технологические схемы процессов, передовой отечественный и зарубежный опыт совершенствования технологического оборудования, принципы его работы и	выполнение лабораторных работ	в полном объеме с оценкой* «отлично» или «хорошо».	в полном объеме с оценкой «удовлетворительно»	не выполнены в полном объеме ко времени контроля
	уо	с оценкой «отлично» или «хорошо».	с оценкой «удовлетворительно»	с оценкой «неудовлетворительно»
	уровень использования дополнительной литературы	использует самостоятельно	по указанию преподавателя	с помощью преподавателя

правила технической эксплуатации ПК-4.2 Способен разбираться в нормативно-технической документации, читать чертежи, схемы и другие документы; разрабатывать методические и нормативные материалы, техническую документацию, а также проекты перспективных годовых, текущих планов по внедрению новой техники и передовых технологий ПК-4.3 Владеет навыками разработки и реализации планов внедрения новой техники и технологии, проведение организационно-технических мероприятий, опытно-конструкторских работ ПК-5.1 Знает нормативную документацию на технологическое оборудование ПК-5.2 Способен проводить проверку соответствия разрабатываемой технической документации стандартам на технологическое оборудование ПК-5.3 Способен оформлять законченные проектно-конструкторские работы				

***Критерии оценивания**

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: в ходе контрольных мероприятий студент показывает владение менее 50% приведенных показателей, допускаются значительные

ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

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

6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

	Показатели оценки (дескрипторы) и результаты достижения планируемых результатов обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции			
		высокий		пороговый	не сформирована
		оценка «отлично»	оценка «хорошо»	оценка «удовлетворительно»	оценка «неудовлетворительно»
Индикатор компетенции	1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой. 2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой. 3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность). 4. Уровень использования справочной литературы. 5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей. 6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность. 7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.	Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены	Демонстрирует понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.	Демонстрирует понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены.	Демонстрирует непонимание проблемы. Задания не выполнены
ПК-1.1 Знает технологический регламент установок, планы локализации аварийных ситуаций, требования производственных инструкций по эксплуатации и техническому обслуживанию технологического оборудования	Знать: - схемы взаимодействия производств в системе предприятия; - технологические процессы производства основной продукции отрасли; - устройство и принцип работы типового оборудования отрасли; - порядок проведения патентных исследований; - влияние различных факторов на работу оборудования в оптимальных режимах;	<i>Полные ответы на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены в полном объеме. Получены правильные значения всех расчетных (определяемых) величин.</i>	<i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены. Допущена неточность в расчете (определении) расчетной величины.</i>	<i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста, но не имеется доказательств, выводов, обоснований. Намечены схемы решения предложенных заданий</i>	<i>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов теста. Решение практических заданий не предложено</i>
ПК-1.2 Умеет разрабатывать нормативно-техническую документацию по	- методы оценки работоспособности и долговечности машин и оборудования; - каталоги технологического и вспомогательного				

контролю технического состояния, техническому обслуживанию и ремонту технологического оборудования ПК-1.3 Владеет навыками организации работы по контролю качества монтажа, качества ремонтных работ технологического оборудования ПК-3.3 Владеет навыками составления графиков проверок технологического оборудования на технологических объектах; обеспечения подготовки технической документации на оборудование технологических объектов ПК-4.1 Знает технологические схемы процессов, передовой отечественный и зарубежный опыт совершенствован ия технологического оборудования, принципы его работы и правила технической эксплуатации ПК-4.2 Способен разбираться в нормативно-технической документации, читать чертежи, схемы и другие документы; разрабатывать методические и нормативные материалы, техническую документацию, а	оборудования для выбора готовых машин и аппаратов. Уметь: - конструировать и эксплуатировать технологическое оборудование химических производств; - выполнять все необходимые расчеты, выбирать конструкционные материалы для изготовления оборудования; - организовывать проведение монтажа и испытания оборудования; - определять показатели технического уровня проектируемых изделий; - анализировать условия работы оборудования с целью последующей реконструкции и модернизации; - проектировать конструкции машин и аппаратов химических производств с применением персональных компьютеров; - выбирать стандартное (типовое) и вспомогательное оборудование для конкретных производственных условий. Владеть: - техническими средствами контроля работоспособности оборудования; - методиками расчета оборудования; - справочным материалом по типовому оборудованию; - методиками обеспечения патентной чистоты новых проектных решений; - современными методами проектирования, расчёта и исследования технологического оборудования; - навыками самостоятельного принятия решений при ремонтах оборудования; - рациональными приемами поиска и использования технической информации.				

также проекты перспективных годовых, текущих планов по внедрению новой техники и передовых технологий ПК-4.3 Владеет навыками разработки и реализации планов внедрения новой техники и технологии, проведение организационно-технических мероприятий, опытно-конструкторских работ ПК-5.1 Знает нормативную документацию на технологическое оборудование ПК-5.2 Способен проводить проверку соответствия разрабатываемой технической документации стандартам на технологическое оборудование ПК-5.3 Способен оформлять законченные проектно-конструкторские работы					

6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

Форма задания:

1. На какие объекты распространяются действия Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила промышленной
 - 2.1. В каких случаях проводятся гидравлические испытания?
 - 2.2. Определение пробного $P_{пр}$ при гидравлических испытаниях.
 - 2.3. Выбор температуры воды для гидравлических испытаниях.
 - 2.4. Определение времени выдержки под пробным давлением сосудов и аппаратов при гидравлических испытаниях.
 - 2.5. В каких случаях сосуд (аппарат) считают выдержавшим гидравлическое испытание?

Форма экзаменационного билета:

«Утверждаю»
Зав. кафедрой Сафонов

Министерство образования и науки РФ
Российский химико-технологический университет

Б.П.
подпись (Ф.И.О)

имени Д.И. Менделеева
Новомосковский институт (филиал)

Направление подготовки бакалавров
15.03.02 «Технологические машины и оборудование»
Направленность Машины и аппараты химических производств
Кафедра Оборудование химических производств

Билет № 1

1. Конструкции тарельчатых массообменных аппаратов. Конструктивные элементы, расчеты.
2. Конструкции спиральных теплообменных аппаратов. Спиральные теплообменники со сквозными и тупиковыми каналами.

Лектор

Каменский М.Н. (Фамилия И.О)

Критерии оценивания и шкала оценок по заданиям билета

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент отвечает на все задания билета, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

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

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 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) 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 лекциями и 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).

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

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.

7.4. Лабораторные работы

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

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

7.5. 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).

7.6. Реферат

Реферат – не предусмотрен

7.7. Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

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

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности,

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

Организация лабораторного практикума

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 2 лабораторных работы, указанных в «маршрутном» листе. Маршрутный лист составляет лектор потока. Маршрутный лист выдается студенту за неделю до начала лабораторного практикума.

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

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

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

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

- а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, схему установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и

принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

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

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

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

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

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

в) имеется более одной несданной ранее выполненной работы.

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

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

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

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

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

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) что и каким методом измерялось,

б) при каких условиях;

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

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

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

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

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.

7.8. Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным занятиям

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

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

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

По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий

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

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т. е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. 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 значения 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 $0,86 \cdot 10^{-3}$ 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 %.

По подготовке к лабораторному практикуму

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 2 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных 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 достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

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

а) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, схема установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

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

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

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,

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

в) отсутствует белый халат.

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

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

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

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

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

а) что и каким методом измерялось,

б) при каких условиях;

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

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

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

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

По работе с литературой

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

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

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

7.9. 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 производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

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

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

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

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

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

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

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

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Машины и аппараты химических производств [Текст] : учеб. для вузов / А. С. Тимонин [и др.]. - Калуга : Ноосфера, 2014. - 854 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Машины и аппараты химических производств и нефтегазопереработки [Текст] : учеб. для вузов / И. И. Поникаров, М. Г. Гайнуллин. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Альфа-М, 2006. - 605 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Расчет и конструирование машин и аппаратов химических производств: Примеры и задачи [Текст] : учеб. пособ. для вузов / М. Ф. Михалев [и др.] ; ред. М. Ф. Михалев. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Арис, 2010. - 309 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Расчеты машин и аппаратов химических производств и нефтегазопереработки [Текст] : примеры и задачи: учеб. пособ. / И. И. Поникаров, С. И. Поникаров, С. В. Рачковский. - М. : Альфа-М, 2008. - 717 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Машины и аппараты химических производств [Текст] : лаб. практ. / сост. В. И. Ключков, М. Н. Каменский, Б. П. Сафонов. - Новомосковск : [б. и.], 2017. - 139 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

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

1. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openet.ru> (дата обращения: 02.09.2022).

2. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 02.09.2022).

3 Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 02.09.2022).

4. Информационно-правовой сервер «КонсультантПлюс» – URL:<http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 11.06.2021).

5. Электронная библиотека кафедры «Оборудование химических производств». URL: <http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=171> (дата обращения : 02.09.2022).

6. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им.Д.И.Менделеева.URL:http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS (дата обращения: 11.06.2021).

7. ИНТУИТ. Национальный открытый университет. URL: <https://www.intuit.ru/> (дата обращения: 11.06.2021).

8. ЭБС "Консультант студента" ООО "Политехресурс"- Договор № 33.03-Р-2.0-3197/2021, ИКЗ 21 1 7707072637 770701001 0012 001 5814 244 от 16.03.2021 г., срок действия с 16.03.2021 по 15.03.2022 г.

9. ИСС "Техэксперт" - Контракт № 84-118ЭА/2020. Оказание услуг по обновлению информационно-справочных систем "Техэксперт" для нужд ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 23.11.2020 г., срок действия с 01.01.2021 по 31.12.2021 г.

9. 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, 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 121 (корпус 4)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109а)	приспособлено
Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 108 (корпус 4)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109а)	приспособлено
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся 121 (корпус 4)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109а)	приспособлено
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации 121	Учебные столы, стулья, Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109а)	приспособлено
Аудитория для самостоятельной работы студентов 350а	Экран для проектора Drapen Diplomat; компьютеры - 10 шт. ПК Dell Optiplex 755 (монитор 17"), системный блок, клавиатура, мышь; компьютер преподавателя - 1 шт. Realm MB ASUS AM2 WS Protess/ Athlok 64*2 6000 + / 4 Gb; проектор - Hitachi CP - X 327 разрешение 1024*768; МФУ (принтер - копир - сканер) FS - 1035 MFP/ DP/	приспособлено

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук ACER с оперативной памятью 504 МБ, жестким диском 1 Гб; - с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

- Сканер Epson Perfection 1670 - скорость сканирования (цветн.) ч\б 13 сек (A4, 300dpi); цв. 18 сек (A4, 300dpi);

- Ксерокс Canon FC 210 - копировальный аппарат максимальное разрешение -600x600 dpi, скорость копирования (стр/мин)- 4 стр/мин

- Проектор ACER - портативный, технология 1 x DLP, разрешение 800x600, проекционный коэффициент 1.95 ÷ 1.95 : 1

- Принтер HP LaserJet 1200 - максимальный формат: A4, скорость печати: 14 стр/мин (ч/б A4), время выхода первого отпечатка: 10 с (ч/б), максимальное разрешение для ч/б печати: 1200x1200 dpi

- Экран на треноге Da-line – ширина экрана 1,85 м., высота 1,70 м.

Программное обеспечение

1. Операционная система - MSWindows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки AzureDevToolsforTeaching (бывший MicrosoftImaginePremium (бывший DreamSpark - [TheNovomoskovskuniversity \(thebranch\) - EMDEPT - DreamSparkPremiumhttp://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897). Номер учетной записи e5: 100039214))

2. MSWord, MSExcel, MSPowerPoint из пакета MSOffice 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки AzureDevToolsforTeaching (бывший MicrosoftImaginePremium (бывший DreamSpark - [TheNovomoskovskuniversity \(thebranch\) - EMDEPT - DreamSparkPremiumhttp://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897). Номер учетной записи e5: 100039214))

3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNULGPLlicense)
4. AdobeAcrobatReader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение AcrobatReader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).
5. Браузер MozillaFirefox (распространяется под лицензией MozillaPublicLicense 2.0 (MPL))

Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; альбомы и рекламные проспекты с основными видами и характеристики.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий

Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов к разделам лекционного курса; образцы оборудования

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»



УТВЕРЖДАЮ

**Директор Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева**

В.Л. Первухин

« 1 » 09 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.07 Технология ремонта и монтажа химического оборудования

***Направление подготовки: 15.03.02 Технологические машины и
оборудование***

(Код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль): Машины и аппараты химических производств
(Наименование профиля подготовки)

Дневная форма обучения

Квалификация: бакалавр

Новомосковск - 2023

Разработчик:

Доцент кафедры «Оборудование химических производств» Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева,

к. т. н., доцент

Козлов А.М.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Оборудование химических производств»

Протокол № 1а от 01 сентября 2023г.

И.о.зав. кафедрой: к.т.н., доцент

Бегова А.В.

Эксперт: начальник отдела развития НАК «Азот»

Орабио А.А.

« 1 » 09 2023 г

И.о.заведующего кафедрой «Оборудование химических производств» Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева,

к.т.н., доцент

Бегова А.В.

« 1 » 09 2023 г

Рабочая программа согласована с деканом Энерго-механического факультета

Декан факультета: д.т.н., доцент

Логачёва В.М.

« 1 » 09 2023 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета Заочного и очно-заочного обучения

Декан факультета: к. т. н., доцент

Стекольников А. Ю.

« 1 » 09 2023 г

Рабочая программа согласована с учебно-методическим управлением Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева,

Руководитель, д.х.н., профессор

Н.Ф. Кизим

« 1 » 09 2023 г

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»;

Приказ Минобрнауки России от 06.04.2021 N 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

Приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» (зарегистрировано в Минюсте 07.09.2021 г. № 64910);

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 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 августа 2021 г. N 728 (11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой *Оборудование химических производств* НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 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 технологических машин и оборудования химических производств и следующих профессиональных компетенций:

ПК-1. Способен обеспечить надежную, бесперебойную и безаварийную работу технологического оборудования в сфере профессиональной деятельности;

ПК-1.2. Умеет разрабатывать нормативно-техническую документацию по контролю технического состояния, техническому обслуживанию и ремонту технологического оборудования;

ПК-1.3. Владеет навыками организации работы по контролю качества монтажа, качества ремонтных работ технологического оборудования;

ПК-2. Формирование планов проведения планово-предупредительных ремонтов установок, технического обслуживания и ремонта оборудования, программ модернизации и технического перевооружения

ПК-2.1. Знает нормативные, методические и другие материалы по организации ремонта технологического оборудования, зданий и сооружений;

ПК-2.2. Умеет разрабатывать методические и нормативные материалы, техническую документацию; составлять заявки и обоснования к ним на необходимое количество оборудования, материалов, запасных частей и инструмента;

ПК-2.3. Владеет навыками составления годовых и месячных графиков ремонтов технологического оборудования организации, согласование их со службами и учет их выполнения; обеспечения внедрения

современных систем мониторинга технического состояния технологического оборудования технологических установок.

. Задачами преподавания дисциплины являются:

- освоение конкретных технологий, организационных методов и управленческих действий, обеспечивающих надежность техники при ремонте и монтаже оборудования;
- подготовка технологической документации;
- диагностика оборудования, дефектоскопия, сбор информации о дефектах, контроль ремонтных размеров;
- разборочные (сборочные) операции оборудования;
- восстановительный ремонт оборудования, деталей;
- испытания оборудования;
- организационные методы и управление ремонтом и монтажом оборудования.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина Б1.В.07– Технология ремонта и монтажа химического оборудования относится к обязательной части блока 1 Дисциплин, формируемых участниками образовательных отношений (модули). Является дисциплиной для освоения в 8 семестре, на 4 курсе.

Дисциплина является производственно- технологической при формировании профиля подготовки МАХП

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Проектно-конструкторский тип задач профессиональной деятельности (из стандарта)				
Разработка конструкторской, технологической и технической документации по производству и изготовлению элементов технологического оборудования	- технологические машины и оборудование различных комплексов; - производственные технологические процессы, их разработка и освоение новых технологий	ПК-1. Способен обеспечить надежную, бесперебойную и безаварийную работу технологического оборудования в сфере профессиональной деятельности;	ПК-1.2. Умеет разрабатывать нормативно-техническую документацию по контролю технического состояния, техническому обслуживанию и ремонту технологического оборудования; ПК-1.3. Владеет навыками организации работы по контролю качества монтажа, качества ремонтных работ технологического оборудования ПК-2.1. Знает нормативные, методические и другие материалы по организации ремонта технологического оборудования, зданий и сооружений; ПК-2.2. Умеет разрабатывать методические и нормативные материалы, техническую документацию; составлять заявки и обоснования к ним на необходимое количество оборудования, материалов, запасных частей и инструмента; ПК-2.3. Владеет навыками составления годовых и месячных графиков ремонтов технологического оборудования организации, согласование их со службами и учет их выполнения; обеспечения внедрения современных систем мониторинга технического состояния технологического оборудования технологических установок.	ПС «Специалист по обслуживанию и ремонту нефтезаводского оборудования», код 19.003, утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21.11.2014 № 927н (в ред. Приказа Минтруда России от 12.12.2016 г. № 727н); Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам на рынке труда
Разработка нормативно-технической и плановой документации средств и методов испытаний и контроля качества конструкционных и специальных материалов		ПК-2. Формирование планов проведения планово-предупредительных ремонтов установок, технического обслуживания и ремонта оборудования, программ модернизации и технического перевооружения		

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- базовые информационные ресурсы по технологическим основам изготовления типового оборудования химических производств
- основные нормативные документы системы стандартов ЕСКД и ЕСТД
- критерии оценки качества промышленной продукции
- основы поиска патентной информации
- основные критерии оценки технологичности изделий машиностроения
- основы проектирования технологических процессов изготовления и сборки изделий машиностроения
- критерии оценки физико-механических, химических, технологических и эксплуатационных свойств материалов

Уметь:

- читать и анализировать конструкторскую документацию, составлять маршрутные и операционные карты
- анализировать результаты патентных исследований с целью установления патентной чистоты проектных решений
- выбирать рациональные маршруты разработки технологических процессов изготовления промышленного оборудования
- выбирать рациональные способы получения заготовок и методы изготовления деталей машин;
- выбирать марочный состав материалов для различных условий эксплуатации изделий машиностроения;
- выбирать рациональный маршрут изготовления и сборки изделий машиностроения

Владеть:

- навыками обработки теоретических и прикладных данных в своей производственной деятельности
- навыками разработки технологических процессов, обеспечивающих необходимое качество изделий машиностроения
- навыками составления заявочного материала на изобретения
- навыками составления технологических документов на изготовление изделий машиностроения
- навыками составления технических условий на изготовление, контроль и сборку изделий машиностроения
- навыками составления технологических документов по использованию материалов в ходе изготовления изделий машиностроения

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Очная форма обучения

Общая трудоемкость дисциплины составляет 180 час или 5 зачетные единицы (з.е). 1 з.е. равна 36 академическим часам или 27 астрономическим часам. Контактн.раб-73,6 час. Лекц -32 час. Лаб.раб- 26 час. Практ зан- 14 час. Самост раб-70,8 час. Практич. Подг-40 час. Форма промежут. Контр.-зачёт, экзамен. Дисциплина изуч. На 4 курсе в 8 сем.

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего) В том числе:	2,044	73,6	1,11	40
Лекции	0,9	32	0,5	18
Практические занятия (ПЗ)	0,39	14	0,22	8
Контактная работа-промежуточная аттестация	0,017	0,6		
Лабораторные работы (ЛР)	0,72	26	0,39	14
Консультация	0,027	1		
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	1,97	70,8		
Расчетно-графические работы (РГЗ)	0,22	7,8		
Другие виды самостоятельной работы	-	-		
Подготовка к лабораторным занятиям	0,72	26		
Подготовка к практическим занятиям	0,39	14		
Подготовка к тестированию	0,14	5		
Вид аттестации (зачёт, экзамен)	0,5	18		
Контроль	0,027	1		
Общая трудоемкость ак.час.		180		40
Зач. ед	5		1,11	

ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Заочная форма обучения

Общая трудоемкость дисциплины составляет 180 час или 5 зачетные единицы (з.е). 1 з.е. равна 36 академическим часам или 27 астрономическим часам. Контактная работа 36,6 часа. Лекц.- 20 час. Лаб.раб-6 час.практ.раб.-10 час. Самост. Раб.- 131 час. Практ. Подг-16 час.

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего) В том числе:	1,02	36,6	0,44	16
Лекции	0,56	20	0,22	8
Практические занятия (ПЗ)	0,28	10	0,11	4
Контактная работа-промежуточная аттестация	0,017	0,6		
Лабораторные работы (ЛР)	0,17	6	0,11	4
Самостоятельная работа (всего),в том числе:	3,64	131		
Контрольные работы	0,22	7,8		
Другие виды самостоятельной работы	-	-		
Подготовка к лабораторным занятиям	0,44	16		
Подготовка к практическим занятиям	0,39	14		
Подготовка к тестированию	0,14	5		
Вид аттестации (зачёт,экзамен)	0,78	28		
Контроль	0,28	10		
Общая трудоемкость ак.час.		180		16
Зач. ед	5		0,44	

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	ак. часов								
		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. Предмет и задачи курса.			1		1				4
2	Организация ремонта оборудования Структура ремонтных служб промышленных предприятий. Система ТОР.			2		1				5
3	Общие вопросы технологических процессов ремонта и монтажа оборудования			4				2		4
4	Влияние основных параметров геометрии поверхностей на износостойкость деталей машин. Смазка трущихся поверхностей.			2		1		2		4
5	Виды повреждений Особенности эксплуатации и причины выхода из строя типовых узлов и деталей машин			2		2		2		6

6	Способы восстановления работоспособности деталей и повышения их долговечности			4		2		2		10
7	Ремонт типовых узлов и деталей			2		2		4		6
8	Техническая диагностика и прогнозирование остаточного ресурса оборудования			2		2		4		6
9	Ремонт и монтаж центробежных компрессоров и насосов			2				2		4
10	Ремонт и монтаж колонных и теплообменных аппаратов.			2				2		4
11	Ремонт и монтаж аппаратов с перемешивающими устройствами и дробильно-размольного оборудования.			2				2		4
12	Ремонт трубопроводов и арматуры			2		1		2		3
13	Монтаж оборудования. Организация и ведение монтажа .			2		1		1		3
14	Транспортировка оборудования. Такелажные работы. Испытания и безопасная эксплуатация рузоподъёмного оборудования и приспособлений			2						4
15	Технические измерения при монтаже оборудования.			1				1		2

6.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Введение. Предмет и задачи курса. Составные элементы технологических процессов ремонта и монтажа. Производственные процессы ремонта машин. Ремонтно-техническая документация. Роль технологий ремонта в обеспечении надежности оборудования. Особенности ремонта и монтажа химической техники. Структурные схемы управления техническим состоянием оборудования.

Раздел 2. Организация ремонта оборудования Структура ремонтных служб промышленных предприятий. Система ТОР. Ремонтные службы предприятия. Система предупредительного ремонта. Управление ремонтными работами в цехах химического предприятия. Информационные технологии управления. Системы контроля за техническим состоянием оборудования. Методы и способы оценки технического состояния оборудования. Ремонтно-технологическая документация: ремонтные формуляры; технологические схемы сборки и разборки оборудования; маршрутные карты и т.д. Нормативно-техническая документация Организационно-управленческая документация.

Раздел 3. Общие вопросы технологических процессов ремонта и монтажа оборудования. Текстурирование поверхностного слоя в процессе механической обработки. Механизмы контакта сопряженных поверхностей в процессе трения. Факторы, влияющие на изнашивание. Методы оценки износа. Влияние технологических сред на процессы изнашивания пар трения. Усталостное разрушение Смазочные материалы: жидкие, консистентные, твердые смазки. Основные параметры и свойства смазок. Режимы трения. Системы смазок. Смазочное оборудование.

Раздел 4. Влияние основных параметров геометрии поверхностей на износостойкость деталей машин.

а			Практ. занятия час.	Лаб. Занятия час.				формируе мой компетенц ии
1	Анализ конструкторской документации. Принципы подхода к формированию ремонтных чертежей. Понятие о патентной чистоте проектируемых изделий машиностроения.		3		5		УО	ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3.
2	Виды повреждений деталей машин и аппаратов. Способы выявления и ремонта		3		6		УО	ПК-1; ПК-2
2-3	Ремонтная документация. Виды. Назначение. Принцип подхода к составлению ведомости дефектов		2		4		УО	ПК-1; ПК-2
4-5	Дефекты подшипников скольжения и качения. Особенности контроля, ремонта и монтажа.		4		6		УО	ПК-1; ПК-2
8-9	Смазочные материалы. Антиизносные присадки к маслам.		4		6		УО	ПК-1; ПК-2
6-7	Принципы подхода к выявлению эксплуатационных дефектов химической аппаратуры и особенности проектирования технологических процессов ремонта		6		10		УО	ПК-1; ПК-2
11-15	Монтажные механизмы и вспомогательное оборудование. Контроль состояния перед монтажом.		4		8		УО	ПК-1; ПК-2

* СРС – самостоятельная работа студента

Т – оценка за тестирование

** устный опрос (уо)

8.2. Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

№ п/ п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость час.
1.	3,4	Ремонт поршневого компрессора. Измерение масляного зазора в подшипниках скольжения	3
	4-5	Ремонт турбокомпрессора. Состояние роторного узла центробежного компрессора.	2

5-6	Ремонт насосов. Ремонт центробежного насоса.	2
6-7	Технология разборки шестерённого насоса при капитальном ремонте.	2
7-8	Ремонт трубопроводной арматуры.	2
9	Контроль качества сварных соединений.	1
11-12	Контроль качества сборки цилиндрической зубчатой передачи	1
13-15	Грузоподъёмные механизмы. Приспособления и монтажный инструмент.	1

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

9.1. Курсовые работы и другие виды СРС

Самостоятельная работа	Тематика курсовых проектов (работ), расчетно-графических работ, рефератов и др.	Код формируемой компетенции
Курсовая работа(проект)	Не предусмотрен	ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3
Подготовка к практическим занятиям	В зависимости от тематики практических занятий выполняются домашние самостоятельные задания	ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3
Подготовка к лабораторным работам	В зависимости от тематики и целей проведения лабораторных работ	ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3
Подготовка к тестированию и контрольным работам	Т (разделы 1-14);	ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3

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

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;
- выполнение контрольной работы;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче **зачёта** 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, 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 .

Практическая подготовка - форма организации образовательной деятельности при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы.

Практическая подготовка при реализации учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) организуется путем проведения практических занятий, практикумов, лабораторных работ и иных аналогичных видов учебной деятельности, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

11.4.Лабораторные работы.

Структура лабораторного практикума определяется стандартом учебной дисциплины. В соответствии с делением теоретического курса учебной дисциплины на разделы (модули) выделяются те из них, практическое освоение которых адекватно общему уровню теоретической и практической подготовки студентов и является существенным для создания целостного представления об учебной дисциплине. В дисциплинах вариативной части профессионального цикла обязательными для усвоения могут быть технологические переделы, методы и способы их контроля, характеристики технических конструкций и устройств, свойства основных продуктов и конструкционных материалов.

11.5. Самостоятельная работа студента

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

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

11.6. Реферат (не предусмотрен)

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

решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

1 изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;

2 логичность, четкость и ясность в изложении материала;

3 возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;

4 опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;

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

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

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

11.8. 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!

Организация лабораторного практикума

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент должен выполнить 9 лабораторных работ за семестр.

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.

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

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

нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

4. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

5. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одним компьютером.

6. Журнал преподавателя хранится в преподавательской. 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.

Организация практического занятия

Выполнение студентом практического занятия – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент должен выполнить по рабочей программе 7 практических работ, три защищаются устно, а две из которых «Изучение конструкции дробильно-помольного оборудования» и «Изучение конструкции теплообменного оборудования» оформляются в виде письменного отчёта. При подготовке отчёта студенты используют материалы лекций и учебной литературы и ресурсы Internet.

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 (ОВЗ)

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

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

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

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

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- устный опрос по результатам выполнения практических занятий;
- 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

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
О-1. Козлов А.М., Лукьяница А.И. Технология ремонта и монтажа химического оборудования. Ч1. Методическое пособие./ ФГБОУ»Российский химико-технологический университет им. Д.И.Менделеева». Новомосковский институт (филиал); Новомосковск, 2016.108с	Библиотека Система Moodle НИ РХТУ Режим доступа: http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/27972/mod_resource/content/3/%D0%9C%D0%A3%20%D0%92%D0%B2%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5%20%D0%B2%20%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%86%D0%B8%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C%20%D0%B8%20%D0%BE%D1%81%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D1%8B%20%D1%85%D0%B8%D0%BC.%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B8%20%D0%9A%D0%BE%D0%B7%D0%BB%D0%BE%D0%B2%202010%D0%B3.pdf НИ РХТУ – АБ (18)	Да
О-2. Козлов А.М., Лукьяница А.И. Технология ремонта и монтажа химического оборудования .Ч2./ ФГБОУ»Российский химико-технологический университет им. Д.И.Менделеева». Новомосковский институт (филиал); Новомосковск, 2014.-54с.		
О-3. Козлов А.М., Каменский М.Н. Технология ремонта и монтажа химического оборудования. Учебное пособие по выполнению лабораторных работ./ ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И.Менделеева. Новомосковский институт (филиал); Новомосковск, 2019.-84с.		

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Д-1. Машины и аппараты химических производств [Текст] : учеб. для вузов / И. И. Поникаров [и др.]. - М. : Машиностроение, 1989. - 367 с.	Библиотека НИ РХТУ – АБ (90)	Да
Д-1. Рахмилевич З.З. и др. Справочник механика химических и нефтехимических производств. – М., Химия, 2008 – 592 с.		
Д-2 Гельберг Б.Т., Пекелис Г.Д. Ремонт промышленного оборудования. – М., Высш. шк., 2009 – 256 с.		
Д-3. Киселев Г.Ф., Рязанов С.Д. Технологическое обслуживание и ремонт насосных установок. – М., Химия, 2009 – 88 с.		
При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов: ЭБС «Издательство «Лань» (договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г.; договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.) - https://e.lanbook.com/ ЭБС «Электронное издательство ЮРАЙТ» (договор № 33.03-Л-3.1-6138/2023 от 20.04.2023г. Срок действия с 20.04.2023г. по 19.04.2024г.) - https://urait.ru/ ЭБС «ZNANIUM» (договор № 769 эбс / 33.02-Р-3.1-6158/2023 ИКЗ 2217707072637770701001000900115814244 от 24.04.2023г. Срок действия с 24.04.2023г. по 23.04.2024г.) - https://znanium.com/ ЭБС «Консультант студента» (договор № 818КС/01-2023/33.02-Л-3.1-6152/2023 от 26.04.2023г. Срок действия с 26.04.2023г. по 25.04.2024г.) - https:// studentlibrary.ru/ Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» - https://cyberleninka.ru/ Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - https://elibrary.ru/		

12.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

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

1. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openet.ru> (дата обращения: 11.12.2018).
2. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных

образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.12.2018).

3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.12.2018).

4. Электронная библиотека кафедры «Оборудование химических производств». URL: <http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=171> (дата обращения 25.12.2018).

6. Autodesk AutoCad
7. MS Office
8. Adobe Photoshop
9. Autodesk 3D Studio Max

13. 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, 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
<i>Лекционная аудитория 108 (корпус 4)</i>	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109 а)	приспособлено
<i>Аудитория для проведения занятий практических занятий 121 (корпус 4):</i>	Учебные столы, стулья, доска, мел Разрывные машины: УМ-5А; УММ-20	приспособлено
<i>Лаборатория металлографии и ОВЗ участок-113-а, методический кабинет по Технологии машиностроения (ТМС)</i>	Учебные столы, стулья, доска Справочная литература, учебники и учебные пособия, 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, учебно-методическим материалам. Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109 а)	приспособлено
<i>Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся 113 (корпус 4)</i>	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109 а)	приспособлено
<i>Аудитория для самостоятельной работы студентов и для лабораторных занятий 350а (корпус 5)</i>	Экран для проектора Drapen Diplomat; компьютеры - 10 шт. ПК Dell Optiplex 755 (монитор 17"), системный блок, клавиатура, мышь; компьютер преподавателя - 1 шт. Realm MB ASUS AM2 WS Protess/ Athlok 64*2 6000 + / 4 Gb; проектор - Hitachi CP - X 327 разрешение 1024*768; МФУ (принтер - копир - сканер) FS - 1035 MFP/ DP/	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 сотрудику. Предусмотрены широкие дверные проемы. Имеются специализированные кабинеты для самостоятельной и индивидуальной работы, оснащенные ПК.

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук ACER с оперативной памятью 504 МБ, жестким диском 1 ГБ; - с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

- Сканер Epson Perfection 1670 - скорость сканирования (цветн.) ч/б 13 сек (A4, 300dpi); цв. 18 сек (A4, 300dpi);

- Ксерокс Canon FC 210 - копировальный аппарат максимальное разрешение -600x600 dpi, скорость копирования (стр/мин)- 4 стр/мин

- Проектор ACER - портативный, технология 1 x DLP, разрешение 800x600, проекционный коэффициент 1.95 ÷ 1.95 : 1

- Принтер HP LaserJet 1200 - максимальный формат: A4, скорость печати: 14 стр/мин (ч/б A4), время выхода первого отпечатка: 10 с (ч/б), максимальное разрешение для ч/б печати: 1200x1200 dpi

- Экран на треноге Da-line – ширина экрана 1,85 м., высота 1,70 м.

Программное обеспечение.

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

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

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

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

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

Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные 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; кафедральная библиотека электронных изданий

Microsoft Office 365, Windows 7, Windows XP, AutoCAD-15, Adobe Reader

Реквизиты подтверждающего документа [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>

Номер учетной записи e5: 100039214

Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

В системе Moodle НИ РХТУ по адресу <http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=191> (дата обращения 31.12.2018) размещены электронные образовательные ресурсы для освоения дисциплины Технология ремонта и монтажа химического оборудования:

1. Регламент дневного отделения

1.1. Рабочая программа

1.2. Содержание курса

2. База учебных материалов

2.1. Теплообменные аппараты (презентация)

2.2. Промежуточный контроль

2.3. Текущий контроль

3. Лабораторные работы

3.1. Методическое пособие

4. Практические занятия

4.1. Образцы эскизов практического занятия

4.2. Титульный лист практического занятия

4.3. Форма для выполнения практического занятия «Изучение конструкций химического оборудования»

4.4. Рисунки для практического занятия «Изучение конструкций химического оборудования»

4.5. Форма для выполнения практического занятия «Изучение конструкции цельносварного химического аппарата»

4.6. Рисунки для практического занятия «Изучение конструкций монтажного оборудования»

4.7. РД 26-18-89 «Сосуды»

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел дисциплины	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки*
1. Введение. Предмет и задачи курса. 2. Организация ремонта оборудования. Структура ремонтных служб промышленных предприятий. Система ТОР. 3. Общие вопросы технологических процессов ремонта и монтажа оборудования 4. Влияние основных параметров геометрии поверхностей на износостойкость деталей машин. Смазка трущихся поверхностей. Виды повреждений 5. Особенности эксплуатации и причины выхода из строя типовых узлов и деталей машин 6. Способы восстановления работоспособности деталей и повышения их долговечности 7. Ремонт типовых узлов и деталей Техническая диагностика и прогнозирование остаточного ресурса оборудования 8. Ремонт и монтаж центробежных компрессоров и насосов 9. Ремонт и монтаж колонных и теплообменных аппаратов. 10. Ремонт и монтаж аппаратов с перемешивающими устройствами и дробильно-размольного оборудования. 11. Ремонт трубопроводов и арматуры 12. Монтаж оборудования. Организация и ведение монтажа 13. Транспортировка оборудования. Такелажные работы. 14. Испытания и безопасная эксплуатация рузоподъёмного оборудования и приспособлений 15. Технические измерения при монтаже оборудования.	Знать: - базовые информационные ресурсы по технологическим основам изготовления типового оборудования химических производств - основные нормативные документы системы стандартов ЕСКД и ЕСТД - критерии оценки качества промышленной продукции - основы поиска патентной информации - основные критерии оценки технологичности изделий машиностроения - основы проектирования технологических процессов изготовления и сборки изделий машиностроения - критерии оценки физико-механических, химических, технологических и эксплуатационных свойств материалов Уметь: - читать и анализировать конструкторскую документацию, составлять маршрутные и операционные карты - анализировать результаты патентных исследований с целью установления патентной чистоты проектных решений - выбирать рациональные маршруты разработки технологических процессов изготовления промышленного оборудования - выбирать рациональные способы получения заготовок и методы изготовления деталей машин; - выбирать марочный состав материалов для различных условий эксплуатации изделий машиностроения; - выбирать рациональный маршрут изготовления и сборки изделий машиностроения Владеть: - навыками обработки теоретических и прикладных данных в своей производственной деятельности - навыками разработки технологических процессов, обеспечивающих необходимое качество изделий машиностроения - навыками составления заявочного материала на изобретения - навыками составления технологических документов на изготовление изделий машиностроения - навыками составления технических условий на изготовление, контроль и сборку изделий машиностроения - навыками составления технологических документов по использованию материалов в ходе изготовления изделий машиностроения	УО Т

*УО – оценка при устном опросе

Т – оценка за тестирование

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»



УТВЕРЖДАЮ

Директор Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 1 » 09 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.08 Системы автоматизированного проектирования

Направление подготовки: 15.03.02 Технологические машины и оборудование
(Код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль): Машины и аппараты химических производств
(Наименование профиля подготовки)

Дневная форма обучения

Квалификация: бакалавр

Новомосковск — 2023

Разработчик:

Доцент кафедры «Оборудование химических производств» Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева,

к. т. н., доцент

Каменский М.Н.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Оборудование химических производств»

Протокол № 1а от 01 сентября 2023 г.

И.о.зав. кафедрой: к.т.н., доцент

Бегова А.В.

Эксперт: начальник отдела развития НАК «Азот»

Орабио А.А.

« 1 » 09 2023 г

И.о.заведующего кафедрой «Оборудование химических производств» Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева,

к.т.н., доцент

Бегова А.В.

« 1 » 09 2023 г

Рабочая программа согласована с деканом Энерго-механического факультета

Декан факультета: д.т.н., доцент

Логачёва В.М.

« 1 » 09 2023 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета Заочного и очно-заочного обучения

Декан факультета: к. т. н., доцент

Стекольников А. Ю.

« 1 » 09 2023 г

Рабочая программа согласована с учебно-методическим управлением Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева,

Руководитель, д.х.н., профессор

Н.Ф. Кизим

« 1 » 09 2023 г

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»;

Приказ Минобрнауки России от 06.04.2021 N 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

Приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» (зарегистрировано в Минюсте 07.09.2021 г. № 64910);

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 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 августа 2021 г. N 728 (11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой *Оборудование химических производств* НИРХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 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 автоматизированного проектирования оборудования химических производств.

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний в области современных информационных технологий для решения задач проектирования;

- формирование навыков использования систем автоматизированного проектирования на всех этапах проектирования;
- формирование и развитие умений создавать 3D модели;
- приобретение и формирование навыков создавать спецификации по сборочному чертежу.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина Б1.В.08 Системы автоматизированного проектирования относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: «Прикладная информатика», «Инженерная и компьютерная графика», «Конструирование и расчет элементов оборудования» и является основой для последующих дисциплин: Основы инженерного проектирования.

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

Изучение дисциплины направлено на формирование следующей профессиональных компетенций:

Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-4 Разработка и планирование внедрения новой техники и передовой технологии в сфере профессиональной деятельности	ПК-4.1 Знает технологические схемы процессов, передовой отечественный и зарубежный опыт совершенствования технологического оборудования, принципы его работы и правила технической эксплуатации	Знать: - основные понятия и определения, связанные с общими вопросам САПР Уметь: - создавать чертежи деталей и сборочные чертежи Владеть: - навыками работы в поиске, обработке, анализе большого объема новой информации и представления ее в качестве отчетов и презентаций
	ПК-4.2 Способен разбираться в нормативно-технической документации, читать чертежи, схемы и другие документы; разрабатывать методические и нормативные материалы, техническую документацию, а также проекты перспективных годовых, текущих планов по внедрению новой техники и передовых технологий ПК-4.3 Владеет навыками разработки и реализации планов внедрения новой техники и технологии, проведение организационно-технических мероприятий, опытно-конструкторских работ	Знать: - классификацию систем автоматизированного проектирования Уметь: - создавать 3D-сборки Владеть: - современными инструментальными средствами для решения задач проектирования Знать: - команды 3D-моделирования Уметь: - создавать чертежи деталей и сборочные чертежи на основе 3D-моделей Владеть: - методиками расчета и проектирования
ПК-5 Организация выполнения требований нормативно-технической документации, должностных инструкций	ПК-5.1 Знает нормативную документацию на технологическое оборудование	Знать: - основные возможности моделирования объектов
	ПК-5.2 Способен проводить проверку соответствия разрабатываемой технической документации стандартам на технологическое оборудование	Уметь: - проводить эксперименты с анализом результатов
	ПК-5.3 Способен оформлять законченные	Владеть: - системами автоматизированного проектирования

	проектно-конструкторские работы	
ПК-7 Изучение отечественного и зарубежного опыта по профилю подготовки; оформление научно-технической информации в виде отчета	ПК-7.3 Владеет навыками поиска и обработки научно-технической информации с использованием современного программного обеспечения	

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 ак.час. или 3 зачетных единиц (з.е).

Вид учебной работы	Всего ак.часов	Семестры ак.час
		7
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	45,4	45,4
В том числе:	-	-
Лекции	14	14
Практические занятия (ПЗ)	30	30
Консультации	1	1
Кат	0,4	0,4
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Самостоятельная работа (всего)	27	27
В том числе:	-	-
Курсовая работа	-	-
Реферат	-	-
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>		
Проработка лекционного материала	8	8
Подготовка к практическим занятиям	15	15
Подготовка к контрольным пунктам (Кр- контрольная работа)	4	4
Вид аттестации (экзамен)	35,6	35,6
Общая трудоемкость час	108	108
з.е.	3	3

5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции

№ раз-дела	Наименование раздела дисциплины	Лекции час.	Практ. занятия час.	Формы текущего контроля**	Экзамен, +конс. час.	СРС час.	Всего час.
1.	Предмет и задачи курса	1	–	–	–	–	1
2.	Сущность процесса проектирования	1	–	уо	–	2	3
3.	Классификация систем автоматизированного проектирования	2	–	уо	–	1	3

4.	Требования к САПР для проектирования оборудования	2	–	уо	–	2	4
5.	Использование САПР на всех этапах проектирования	1	–	уо	–	2	3
6.	Интерфейс различных САПР	1	6	КР	–	2	9
7.	Создание 3D моделей в САПР	2	6	уо	–	2	10
8.	Основы создания сборок в САПР	1	6	уо	–	3	10
9.	Основы создания чертежей в САПР	1	6	уо	–	5	12
10.	Основы метода конечных элементов в САПР	1	–	уо	–	5	6
11.	Специализированные модули САПР	1	6	т	–	3	10
12.	Экзамен + консультация + КЭ	–	–	–	35,6+1 +0,4	–	37
13.	Всего	14	30	–	35,6+1 +0,4	27	108

* СРС – самостоятельная работа студента

** устный опрос (уо), тестирование (т), контрольная работа (кр)

5.3. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Предмет и задачи курса	Введение в предмет дисциплины «Системы автоматизированного проектирования». Назначение, возможности, основы использования. Состав системы и требуемых аппаратных средств.
2.	Сущность процесса проектирования	Понятие о проектных решениях, проектных документах, проектных процедурах и операциях. Унифицированные проектные процедуры. Основные исторические вехи в развитии методов проектирования.
3.	Классификация систем автоматизированного проектирования	Классификационные признаки и группировки. Виды обеспечения САПР: математическое, техническое, программное, информационное, лингвистическое, методическое, организационное – и их краткая характеристика.
4	Требования к САПР для проектирования оборудования	Понятие о САПР. Цели автоматизации проектирования. Научно-техническая база САПР. Состав, структура и принципы построения САПР. Источники эффективности и современные тенденции развития САПР.
5	Использование САПР на всех этапах проектирования	Техническое обеспечение САПР. Основные группы устройств и требования к ним. Понятие об интерактивном режиме взаимодействия пользователя с ЭВМ и условия его осуществления.
6	Интерфейс различных САПР	Характерные конфигурации средств вычислительной техники в САПР, иерархические и сетевые структуры. Программное обеспечение САПР. Базовое, общесистемное и специализированное программное обеспечение. Текстовые и графические редакторы. Прикладные системы решения инженерных задач.
7	Создание 3D моделей в САПР	Освоение и совершенствование навыков графических построений в САПР в процессе создания заданных преподавателем изображений в 3D.
8	Основы создания сборок в САПР	Освоение и совершенствование навыков создания сборок в САПР в процессе внесения заданных преподавателем изменений в имеющиеся изображения.
9	Основы создания	Работа по компьютерному оформлению машиностроительных чертежей

	чертежей в САПР	на основании выданных бумажных чертежей-прототипов.
10	Основы метода конечных элементов в САПР	Основы метода конечных элементов и его использование для прочностных расчетов. Виды конечных элементов, способы нанесения сетки. Нагрузки, граничные условия. Виды анализа конструкций.
11	Специализированные модули САПР	Специализированные модули САПР для проведения расчетов. Типовой алгоритм расчета. Библиотека материалов.

.4. Тематический план практических занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость час.	Формы текущего контроля
1	6	Основы моделирования трехмерных объектов	6	Оценка составления документации
2	7	Создание вырезов и сечений в САПР	6	Оценка составления документации
3	8	Основы сборки трехмерных объектов	6	Оценка составления документации
4	9	Принципы создания чертежей в САПР	6	Оценка составления документации
5	11	Проектирование изделий с использованием массивов элементов	6	Оценка составления документации

5.5. Тематический план лабораторных работ

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены

5.6. Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены.

5.7. Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС направлена на поиск информации в ЭОС и ее использовании при выполнении домашнего задания, являющегося расчетом тех же параметров, что и при контактной работе, но при других условиях.

Перечень индивидуальных заданий приведен в Приложении 3.

СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения: *(перечень из п.4)*

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Раздел 1-2	Раздел 3-4	Раздел 5-6	Раздел 7-8	Раздел 9-11

ПК-4 Разработка и планирование внедрения новой техники и передовой технологии в сфере профессиональной деятельности	ПК-4.1 Знает технологические схемы процессов, передовой отечественный и зарубежный опыт совершенствования технологического оборудования, принципы его работы и правила технической эксплуатации ПК-4.2 Способен разбираться в нормативно-технической документации, читать чертежи, схемы и другие документы; разрабатывать методические и нормативные материалы, техническую документацию, а также проекты перспективных годовых, текущих планов по внедрению новой техники и передовых технологий ПК-4.3 Владеет навыками разработки и реализации планов внедрения новой техники и технологии, проведение организационно-технических мероприятий, опытно-конструкторских работ	+	+	+		
ПК-5 Организация выполнения требований нормативно-технической документации, должностных инструкций	ПК-5.1 Знает нормативную документацию на технологическое оборудование ПК-5.2 Способен проводить проверку соответствия разрабатываемой технической документации стандартам на технологическое оборудование ПК-5.3 Способен оформлять законченные проектно-конструкторские работы			+	+	

ПК-7 Изучение отечественного и зарубежного опыта по профилю подготовки; оформление научно-технической информации в виде отчета	ПК-7.3 Владеет навыками поиска и обработки научно-технической информации с использованием современного программного обеспечения				+	+

6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в формах:

- устного опроса (фронтальной беседы, индивидуального опроса);
- проверки письменных заданий (КР);

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в формах:

- проверки письменных заданий (решения простых и/или сложных практико-ориентированных заданий); простые задания используются для оценки умений. Они представляют собой задачи в одно или два действия. Сложные задания используются для оценки навыков. Они представляют собой вычислительный эксперимент по определению тех параметров, которые рассчитывались в лабораторных работах, но в нестандартных условиях;
- проверки подготовки необходимых данных для расчета одного или нескольких параметров, определяемых в лабораторных работах, но в условиях отличных от заданных ранее;
- проверки правильности прогнозирования влияния фактора на равновесный выход продукта, варьируемого в заданных пределах.

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача отчетов к лабораторным работам и домашним заданиям.

Критерии для оценивания устного опроса

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

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

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзамена.

Результаты текущей и промежуточной аттестации каждого обучающегося по дисциплине фиксируются в электронной информационно-образовательной среде Института в соответствии с требованиями Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева».

6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине

Перечень индикаторов компетенций	Этапы формирования компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
ПК-4.1 Знает технологические схемы процессов, передовой отечественный и зарубежный опыт совершенствования технологического оборудования, принципы его работы и правила технической эксплуатации ПК-4.2 Способен разбираться в нормативно-технической документации, читать чертежи, схемы и другие документы; разрабатывать методические и нормативные материалы, техническую документацию, а также проекты перспективных годовых, текущих планов по внедрению новой техники и передовых технологий ПК-4.3 Владеет навыками разработки и реализации планов внедрения новой техники и технологии, проведение организационно-технических мероприятий, опытно-конструкторских работ ПК-5.1 Знает нормативную документацию на технологическое оборудование ПК-5.2 Способен проводить	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: - основные понятия и определения, связанные с общими вопросам САПР; - классификацию систем автоматизированного проектирования; - команды 3D-моделирования; - основные возможности моделирования объектов.
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: - создавать чертежи деталей и сборочные чертежи; - создавать 3D-сборки; - создавать чертежи деталей и сборочные чертежи на основе 3D-моделей; - проводить эксперименты с анализом результатов.
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: - навыками работы в поиске, обработке, анализе большого объема новой информации и представления ее в качестве отчетов и презентаций; - современными инструментальными средствами для решения задач проектирования; - методиками расчета и проектирования; - системами автоматизированного проектирования

проверку соответствия разрабатываемой технической документации стандартам на технологическое оборудование ПК-5.3 Способен оформлять законченные проектно-конструкторские работы ПК-7.3 Владеет навыками поиска и обработки научно-технической информации с использованием современного программного обеспечения			

6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

Цель контроля	Постановка задания	Вид контроля	Условие достижения цели контроля
Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками по дисциплине	Задания ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками	Текущий Оценивание достижения планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения	Цель контроля достигается при выполнении обучающимися соответствующих заданий требующих действий, контрольных задач, упражнений

Пример задания для оценки уровня сформированности части компетенции по дисциплине
 История развития САПР
 Описать процесс конструирования трубной решетки теплообменника в 3D

6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации

Индикаторы компетенций	Показатели текущего контроля	Уровень сформированности компетенции		
		высокий	пороговый	не сформирована
ПК-4.1 Знает технологические схемы процессов, передовой отечественный и зарубежный опыт совершенствования технологического оборудования, принципы его работы и правила технической эксплуатации ПК-4.2 Способен разбираться в нормативно-технической документации, читать	выполнение практических работ	в полном объеме с оценкой* «отлично» или «хорошо».	в полном объеме с оценкой «удовлетворительно»	не выполнены в полном объеме ко времени контроля
	тестирование	с оценкой «отлично» или «хорошо».	с оценкой «удовлетворительно»	с оценкой «неудовлетворительно»
	уровень использования дополнительной литературы	использует самостоятельно	по указанию преподавателя	с помощью преподавателя

чертежи, схемы и другие документы; разрабатывать методические и нормативные материалы, техническую документацию, а также проекты перспективных годовых, текущих планов по внедрению новой техники и передовых технологий ПК-4.3 Владеет навыками разработки и реализации планов внедрения новой техники и технологии, проведение организационно-технических мероприятий, опытно-конструкторских работ ПК-5.1 Знает нормативную документацию на технологическое оборудование ПК-5.2 Способен проводить проверку соответствия разрабатываемой технической документации стандартам на технологическое оборудование ПК-5.3 Способен оформлять законченные проектно-конструкторские работы ПК-7.3 Владеет навыками поиска и обработки научно-технической информации с использованием современного программного обеспечения				

***Критерии оценивания**

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: в ходе контрольных мероприятий студент показывает владение менее 50% приведенных показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

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

6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

	Показатели оценки (дескрипторы) и результаты достижения планируемых результатов обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции			
		высокий		пороговый	не сформирована
		оценка «отлично»	оценка «хорошо»	оценка «удовлетворительно»	оценка «неудовлетворительно»
Индикаторы компетенций	1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой. 2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой. 3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность). 4. Уровень использования справочной литературы. 5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей. 6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность. 7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.	Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены	Демонстрирует понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.	Демонстрирует понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены.	Демонстрирует непонимание проблемы. Задания не выполнены
ПК-4.1 Знает технологические схемы процессов, передовой отечественный и зарубежный опыт совершенствования технологического оборудования, принципы его работы	Знать: - основные понятия и определения, связанные с общими вопросам САПР; - классификацию систем автоматизированного проектирования; - команды 3D-моделирования - основные возможности моделирования объектов. Уметь: - создавать чертежи деталей и сборочные чертежи; - создавать 3D-сборки; - создавать чертежи деталей и сборочные чертежи на основе 3D-моделей; - проводить эксперименты с анализом результатов.	<i>Полные ответы на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены в полном объеме. Получены правильные значения всех расчетных (определяемых) величин.</i>	<i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены. Допущена неточность в расчете (определении) расчетной</i>	<i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста, но не имеет доказательств, выводов, обоснований. Намечены схемы решения предложенных заданий</i>	<i>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов теста. Решение практических заданий не предложено</i>

и правила техническо й эксплуатаци и ПК-4.2 Способен разбираться в нормативно - техническо й документац ии, читать чертежи, схемы и другие документы; разрабатыва ть методическ ие и нормативны е материалы, техническу ю документац ию, а также проекты перспектив ных годовых, текущих планов по внедрению новой техники и передовых технологий ПК-4.3 Владеет навыками разработки и реализации планов внедрения новой техники и технологии, проведение организац онно- технически х мероприяти й, опытно- конструкто рских работ ПК-5.1 Знает	Владеть: - навыками работы в поиске, обработке, анализе большого объема новой информации и представления ее в качестве отчетов и презентаций; - современными инструментальными средствами для решения задач проектирования; - методиками расчета и проектирования; - системами автоматизированного проектирования		<i>величины.</i>		

нормативную документацию на технологическое оборудование ПК-5.2 Способен проводить проверку соответствия разрабатываемой технической документации стандартам на технологическое оборудование ПК-5.3 Способен оформлять законченные проектно-конструкторские работы ПК-7.3 Владеет навыками поиска и обработки научно-технической информации и с использованием современного программного обеспечения					

6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

Форма тестового задания:

Режим отслеживания опорных полярных углов включается клавишей

F10

F8

F6

F12

Форма экзаменационного билета:

«Утверждаю»
Зав. кафедрой Сафонов
Б.П.
подпись (Ф.И.О)

Министерство образования и науки РФ
Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева
Новомосковский институт (филиал)

Направление подготовки бакалавров
15.03.02 «Технологические машины и оборудование»
Направленность Машины и аппараты химических производств
Кафедра Оборудование химических производств

Билет № 1

1. Понятие системы автоматизированного проектирования. Определение САПР.
2. Основы метода конечных элементов и его использование для прочностных расчетов.
3. Задача. Создание 3D детали по чертежу (выдается преподавателем).

Лектор

Каменский М.Н. (Фамилия И.О)

Критерии оценивания и шкала оценок по заданиям билета

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент отвечает на все задания билета, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

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

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 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) 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 лекциями и 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).

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

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.

7.4. Лабораторные работы – не предусмотрены

7.5. 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).

7.6. Реферат

Реферат – не предусмотрен

7.7. Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

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

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в 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.

Организация лабораторного практикума

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 2 лабораторных работы, указанных в «маршрутном» листе. Маршрутный лист составляет лектор потока. Маршрутный лист выдается студенту за неделю до начала лабораторного практикума.

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

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

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

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, схему установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

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

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

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

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

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

в) имеется более одной несданной ранее выполненной работы.

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

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

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

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

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

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) что и каким методом измерялось,

б) при каких условиях;

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

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

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

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

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.

7.8. Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным занятиям

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

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

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

По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий

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

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.

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

4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. 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 значения 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 $0,86 \cdot 10^{-3}$ 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 %.

По подготовке к лабораторному практикуму

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 2 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных 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 достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

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

а) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, схема установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

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

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

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,

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

в) отсутствует белый халат.

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

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

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

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

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

а) что и каким методом измерялось,

б) при каких условиях;

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

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,

- в) правильности построения графиков,
- г) оформления работы и выводов.

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

По работе с литературой

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

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

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

7.9. 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 производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

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

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

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

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

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

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

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

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Создаём чертежи на компьютере в AutoCAD 2007/2008 [Текст] : учеб. пособ. / И.Б.Аббасов. - М. : ДМК Пресс, 2008. - 135 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Расчет и конструирование машин и аппаратов химических производств: Примеры и задачи [Текст] : учеб. пособ. для вузов / М. Ф. Михалев [и др.] ; ред. М. Ф. Михалев. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Арис, 2010. - 309 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Основы инженерного проектирования химического оборудования [Текст] : метод. указ. / сост. М.Н.Каменский. - Новомосковск : [б. и.], 2013. - 28 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Инженерная графика [Текст] : учеб. пособ. / В. М. Аристов, Е. П. Аристова. - М. : Альянс ; М. : Путь, 2006. - 255 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
AutoCAD 2002: шаблоны для черчения [Текст] / С. В. Фирсов, Д. С. Фирсов. - М. : Аквариум Бук, 2002. - 144 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

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

1. ЭБС «Издательство «Лань» (договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г.; договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.) - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС «Электронное издательство ЮРАЙТ» (договор № 33.03-Л-3.1-6138/2023 от 20.04.2023г. Срок действия с 20.04.2023г. по 19.04.2024г.) - <https://urait.ru/>
3. ЭБС «ZNANIUM» (договор № 769 эбс / 33.02-Р-3.1-6158/2023 ИКЗ 2217707072637770701001000900115814244 от 24.04.2023г. Срок действия с 24.04.2023г. по 23.04.2024г.) - <https://znanium.com/>
4. ЭБС «Консультант студента» (договор № 818КС/01-2023/33.02-Л-3.1-6152/2023 от 26.04.2023г. Срок действия с 26.04.2023г. по 25.04.2024г.) - <https://studentlibrary.ru/>
5. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» - <https://cyberleninka.ru/>
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/>

9. 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, 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 121 (корпус 4)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109а)	приспособлено
Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 121 (корпус 4)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109а)	приспособлено

Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся 121 (корпус 4)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109а)	приспособлено
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации 121 (корпус 4)	Учебные столы, стулья, Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109а)	приспособлено
Аудитория для самостоятельной работы студентов 350а	Экран для проектора Drapen Diplomat; компьютеры - 10 шт. ПК Dell Optiplex 755 (монитор 17"), системный блок, клавиатура, мышь; компьютер преподавателя - 1 шт. Realm MB ASUS AM2 WS Protess/ Athlok 64*2 6000 + / 4 Gb; проектор - Hitachi CP - X 327 разрешение 1024*768; МФУ (принтер - копир - сканер) FS - 1035 MFP/ DP/	приспособлено

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук ACER с оперативной памятью 504 МБ, жестким диском 1 ГБ; - с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

- Сканер Epson Perfection 1670 - скорость сканирования (цветн.) ч/б 13 сек (А4, 300dpi); цв. 18 сек (А4, 300dpi);

- Ксерокс Canon FC 210 - копировальный аппарат максимальное разрешение -600x600 dpi, скорость копирования (стр/мин)- 4 стр/мин

- Проектор ACER - портативный, технология 1 x DLP, разрешение 800x600, проекционный коэффициент 1.95 ÷ 1.95 : 1

- Принтер HP LaserJet 1200 - максимальный формат: А4, скорость печати: 14 стр/мин (ч/б А4), время выхода первого отпечатка: 10 с (ч/б), максимальное разрешение для ч/б печати: 1200x1200 dpi

- Экран на треноге Da-line – ширина экрана 1,85 м., высота 1,70 м.

Программное обеспечение

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

Номер учетной записи e5: 100039214))

2. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>).

Номер учетной записи e5: 100039214))

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

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

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

Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; альбомы и рекламные проспекты с основными видами и характеристики.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий

Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов к разделам лекционного курса; образцы оборудования

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Системы автоматизированного проектирования

1. Общая трудоемкость (з.е./ час): (3 з.е./108 ак.час., из них лекции – 14 ч., практические – 30 ч., самостоятельная работа студента – 27 ч. Форма промежуточного контроля: экзамен).

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.08 Системы автоматизированного проектирования относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: «Прикладная информатика», «Инженерная и компьютерная графика», «Конструирование и расчет элементов оборудования» и является основой для последующих дисциплин: Основы инженерного проектирования.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области автоматизированного проектирования оборудования химических производств.

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний в области современных информационных технологий для решения задач проектирования;
- формирование навыков использования систем автоматизированного проектирования на всех этапах проектирования;
- формирование и развитие умений создавать 3D модели;
- приобретение и формирование навыков создавать спецификации по сборочному чертежу.

4. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Предмет и задачи курса	Введение в предмет дисциплины «Системы автоматизированного проектирования». Назначение, возможности, основы использования. Состав системы и требуемых аппаратных средств.
2.	Сущность процесса проектирования	Понятие о проектных решениях, проектных документах, проектных процедурах и операциях. Унифицированные проектные процедуры. Основные исторические вехи в развитии методов проектирования.
3.	Классификация систем автоматизированного проектирования	Классификационные признаки и группировки. Виды обеспечения САПР: математическое, техническое, программное, информационное, лингвистическое, методическое, организационное – и их краткая характеристика.
4	Требования к САПР для проектирования оборудования	Понятие о САПР. Цели автоматизации проектирования. Научно-техническая база САПР. Состав, структура и принципы построения САПР. Источники эффективности и современные тенденции развития САПР.
5	Использование САПР на всех этапах проектирования	Техническое обеспечение САПР. Основные группы устройств и требования к ним. Понятие об интерактивном режиме взаимодействия пользователя с ЭВМ и условия его осуществления.
6	Интерфейс различных САПР	Характерные конфигурации средств вычислительной техники в САПР, иерархические и сетевые структуры. Программное обеспечение САПР. Базовое, общесистемное и специализированное программное обеспечение. Текстовые и графические редакторы. Прикладные системы решения инженерных задач.
7	Создание 3D моделей в САПР	Освоение и совершенствование навыков графических построений в САПР в процессе создания заданных преподавателем изображений в 3D.
8	Основы создания сборок в САПР	Освоение и совершенствование навыков создания сборок в САПР в процессе внесения заданных преподавателем изменений в имеющиеся изображения.
9	Основы создания чертежей в САПР	Работа по компьютерному оформлению машиностроительных чертежей на основании выданных бумажных чертежей-прототипов.
10	Основы метода конечных элементов в САПР	Основы метода конечных элементов и его использование для прочностных расчетов. Виды конечных элементов, способы нанесения сетки. Нагрузки, граничные условия. Виды анализа конструкций.

11	Специализированные модули САПР	Специализированные модули САПР для проведения расчетов. Типовой алгоритм расчета. Библиотека материалов.

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 ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-4 Разработка и планирование внедрения новой техники и передовой технологии в сфере профессиональной деятельности	ПК-4.1 Знает технологические схемы процессов, передовой отечественный и зарубежный опыт совершенствования технологического оборудования, принципы его работы и правила технической эксплуатации ПК-4.2 Способен разбираться в нормативно-технической документации, читать чертежи, схемы и другие документы; разрабатывать методические и нормативные материалы, техническую документацию, а также проекты перспективных годовых, текущих планов по внедрению новой техники и передовых технологий ПК-4.3 Владеет навыками разработки и реализации планов внедрения новой техники и технологии, проведение организационно-технических мероприятий, опытно-конструкторских работ	Знать: - основные понятия и определения, связанные с общими вопросам САПР Уметь: - создавать чертежи деталей и сборочные чертежи Владеть: - навыками работы в поиске, обработке, анализе большого объема новой информации и представления ее в качестве отчетов и презентаций Знать: - классификацию систем автоматизированного проектирования Уметь: - создавать 3D-сборки Владеть: - современными инструментальными средствами для решения задач проектирования Знать: - команды 3D-моделирования Уметь: - создавать чертежи деталей и сборочные чертежи на основе 3D-моделей Владеть: - методиками расчета и проектирования
ПК-5 Организация выполнения требований нормативно-технической документации, должностных инструкций	ПК-5.1 Знает нормативную документацию на технологическое оборудование ПК-5.2 Способен проводить проверку соответствия разрабатываемой технической документации стандартам на технологическое оборудование ПК-5.3 Способен оформлять законченные проектно-конструкторские работы	Знать: - основные возможности моделирования объектов Уметь: - проводить эксперименты с анализом результатов Владеть: - системами автоматизированного проектирования
ПК-7 Изучение отечественного и зарубежного опыта по профилю подготовки; оформление научно-технической информации в виде отчета	ПК-7.3 Владеет навыками поиска и обработки научно-технической информации с использованием современного программного обеспечения	

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»**



УТВЕРЖДАЮ

**Директор Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева**

В.Л. Первухин

« 1 » 09 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.09 Подъемно-транспортные устройства

**Направление подготовки: 15.03.02 Технологические машины и
оборудование**

(Код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль): Машины и аппараты химических производств
(Наименование профиля подготовки)

Дневная форма обучения

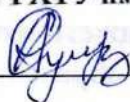
Квалификация: бакалавр

Новомосковск - 2023

Разработчик:

Доцент кафедры «Оборудование химических производств»
Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева,

к. т. н., доцент



Суменков А.Л.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Оборудование химических производств»

Протокол № 2 от 01 сентября 2023 г.

И.о.зав. кафедрой: к.т.н., доцент



Бегова А.В.

Эксперт: начальник отдела развития НАК «Азот»



Орабио А.А.

« 1 » 09 2023 г

И.о.заведующий кафедрой «Оборудование химических производств» Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева

к.т.н., доцент



Бегова А.В.

« 1 » 09 2023 г

Рабочая программа согласована с деканом Энерго-механического факультета

Декан факультета: д.т.н., доцент



Логачёва В.М.

« 1 » 09 2023 г

Рабочая программа согласована с учебно-методическим управлением Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева

Руководитель, д.х.н., профессор



Н.Ф. Кизим

« 1 » 09 2023 г

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 специалитета, 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 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.08.2021 г. № 728 (зарегистрировано в Минюсте 07.09.2021 г. № 64910);

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

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

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

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

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

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

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

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 августа 2021 г. N 728 (зарегистрировано в Минюсте России 7 сентября 2021 г. № 64910) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Оборудование химических производств» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

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 следующих компетенций:

ПК-4: Разработка и планирование внедрения новой техники и передовой технологии в сфере профессиональной деятельности;

ПК-5: Организация выполнения требований нормативно-технической документации, должностных инструкций.

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний о типовых вариантах конструкций и критериях работоспособности деталей и узлов подъёмно-транспортных устройств (ПТУ);
- приобретение знаний о правилах и нормах конструирования деталей и узлов ПТУ;
- приобретение и формирование навыков и практических приемов расчета, конструирования и разработки рабочей проектной и технической документации;
- приобретение и формирование навыков выбора рациональных материалов, форм, размеров и способов изготовления деталей и узлов ПТУ.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Б1.В.09 Подъёмно-транспортные устройства** относится к Части, формируемой участниками образовательных отношений, блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): «Математика», «Физика», «Теоретическая механика»,

«Сопротивление материалов», «Материаловедение», «Инженерная и компьютерная графика», «Детали машин и основы конструирования» и является основой для последующих дисциплин: «Конструирование и расчет элементов оборудования», «Технология ремонта и монтажа химического оборудования».

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**
Профессиональные компетенции (ПК) и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК
Инклюзивная компетентность	ПК-4. Разработка и планирование внедрения новой техники и передовой технологии в сфере профессиональной деятельности	ПК-4.3. Владеет навыками разработки и реализации планов внедрения новой техники и технологии, проведение организационно-технических мероприятий, опытно-конструкторских работ
Инклюзивная компетентность	ПК-5. Организация выполнения требований нормативно-технической документации, должностных инструкций	ПК-5.3. Способен оформлять законченные проектно-конструкторские работы

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- основные требования, предъявляемые к современным средствам комплексной механизации погрузочно-разгрузочных, транспортных и складских работ;
- принципы расчета и конструирования основных деталей и узлов отдельных механизмов ПТУ.

Уметь:

- конструировать основные узлы подъемно-транспортных установок в соответствии с техническим заданием;
- оформлять графическую и текстовую конструкторскую документацию в полном соответствии с требованиями ЕСКД.

Владеть:

- методами работы с учебной, справочной литературой и нормативной документацией, подбора стандартов и прототипов при проектировании;
- методами расчета и конструирования деталей и узлов ПТУ с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Вид учебной работы	Объем			в том числе в форме практической подготовки		
	з.е.	акад. ч.	астр. ч.	з.е.	акад. ч.	астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108	81	0	0	0
Контактная работа - аудиторные занятия:	1,24	44,6	33,49	0	0	0
Лекции	0,56	20	15	0	0	0
Практические занятия (ПЗ)	0,67	24	18	0	0	0
Самостоятельная работа	1,76	63,4	47,51	0	0	0
Контактная самостоятельная работа (зач.)	1,76	2	1,5	0	0	0
Курсовая работа (КР)		34	25,5	0	0	0
Расчетно-графические работы (РГЗ)		10	7,5	0	0	0
Проработка лекционного материала		7,35	5,51	0	0	0

Самостоятельное изучение разделов дисциплины		10	7,5	0	0	0
Форма контроля	Зачет					
Контактная работа - промежуточная аттестация	0,02	0,6	0,49	0		

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	ак. часов								
		Всего	в т.ч. в форме практ. подг.	Лек-ции	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. Подъемное и монтажное оборудование	6		2		2				2
2.	Расчет деталей и узлов крановых механизмов	56		8		10				38
3.	Привод грузоподъемных машин	14		2		4				8
4.	Конвейеры	8		2		2				4
5.	Элеваторы	8		2		2				4
6.	Пневмо- и гидротранспорт	8		2		2				4
7.	Вспомогательные устройства	8		2		2				4
	ИТОГО	108		20		24				64

6.2. Содержание разделов дисциплины

№ разд ела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Введение. Подъемное и монтажное оборудование	Введение. Основные понятия, классификация по принципу действия, требования к конструкции ПТУ. Основные характеристики и режимы работы. Подъемное и монтажное оборудование. Основное назначение и области применения. Классификация грузоподъемных машин: домкраты, лебедки, краны. Сравнительные характеристики. Определение режимов работы крановых механизмов, кинематические схемы, общие принципы расчета.
2	Расчет деталей и узлов крановых механизмов	Расчет деталей и узлов крановых механизмов. <i>Грузозахватные приспособления.</i> Крюки и петли. Области применения, конструкция, материалы. Методика выбора и проверочного расчета крюка, определение напряжений в опасных сечениях, форма этих сечений. Специальные захваты. <i>Гибкие элементы.</i> Стальные канаты, типы, конструкция, сравнительная характеристика, расчет и выбор стальных канатов. Сварные и пластинчатые цепи. Конструкция, применение, расчет по максимальной рабочей нагрузке. <i>Полиспасты.</i> Назначение, кинематические схемы, определение основных характеристик. КПД полиспастов. <i>Барабаны, блоки, звездочки.</i> Назначение, конструкция, материалы, определение основных размеров. Расчет барабана на сжатие. Способы крепления каната на барабане. <i>Остановы и тормоза.</i> Общие требования. Классификация тормозных устройств. Храповые, роликовые и фрикционные остановки: конструкция и расчет. Колодочные тормоза. Классификация по типу замыкания, определение силовых соотношений. Электромагниты, электрогидравлические толкатели. Расчет колодочных тормозов. Ленточные тормоза простые, дифференциальные и суммирующие. Определение веса замыкающего груза.

3	Привод грузоподъемных машин	Привод грузоподъемных машин. Виды приводов, основные характеристики. Электрический привод. Типы электродвигателей, выбор, определение пускового момента, времени пуска.
4	Конвейеры	Конвейеры. Общие сведения о транспортерах и грузах. Транспортеры с тяговым элементом. Основные узлы ленточных конвейеров, определение основных размеров, мощности двигателя. Скребокковые и цепные транспортеры: основные элементы, конструктивные размеры, определение мощности двигателя. Транспортеры без тягового элемента.
5	Элеваторы	Элеваторы. Конструкции, основные элементы, определение основных параметров, мощности на ведущем валу.
6	Пневно- и гидротранспорт	Пневно- и гидротранспорт. Схемы установок, механическое оборудование, способы автоматического регулирования. Специальные пневмотранспортные установки.
7	Вспомогательные устройства	Вспомогательные устройства. Питатели, дозаторы, бункера, весы автоматические, гравитационные устройства. Погрузочные машины непрерывного действия.

7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6	Раздел 7
	Знать:							
1	- основные требования, предъявляемые к современным средствам комплексной механизации погрузочно-разгрузочных, транспортных и складских работ	+	+	+	+	+	+	+
2	- принципы расчета и конструирования основных деталей и узлов отдельных механизмов ПТУ	+	+	+	+	+	+	+
	Уметь:							
1	- конструировать основные узлы подъемно-транспортных установок в соответствии с техническим заданием	+	+	+	+	+	+	+
2	- оформлять графическую и текстовую конструкторскую документацию в полном соответствии с требованиями ЕСКД	+	+	+	+	+	+	+
	Владеть:							
1	- методами работы с учебной, справочной литературой и нормативной документацией, подбора стандартов и прототипов при проектировании	+	+	+	+	+	+	+
2	- методами расчета и конструирования деталей и узлов ПТУ с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	+	+	+	+	+	+	+

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

	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6	Раздел 7
	ПК	ПК							
1	ПК-4. Разработка и планирование внедрения новой техники и передовой технологии в сфере профессиональной деятельности	ПК-4.3. Владеет навыками разработки и реализации планов внедрения новой техники и технологии, проведение организационно-технических мероприятий, опытно-конструкторских работ	+	+	+	+	+	+	+

2	ПК-5. Организация выполнения требований нормативно-технической документации, должностных инструкций	ПК-5.3. Способен оформлять законченные проектно-конструкторские работы	+	+	+	+	+	+	+

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1. Практические занятия

Темы практических занятий по дисциплине

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Подъемное и монтажное оборудование	2
2	2	Расчет деталей и узлов крановых механизмов. Грузозахватные приспособления	2
3	2	Гибкие элементы	2
4	2	Полиспасты	2
5	2	Барабаны, блоки	2
6	2	Остановы и тормоза	2
7	3	Привод грузоподъемных машин. Виды приводов, основные характеристики. Электрический привод	2
8	3	Привод грузоподъемных машин. Типы электродвигателей, выбор, определение пускового момента, времени пуска	2
9	4	Конвейеры	2
10	5	Элеваторы	2
11	6	Пневмо- и гидротранспорт	2
12	7	Вспомогательные устройства	2
		Всего	24

8.2. Курсовая работа

Курсовая работа на тему «Проектирование механизма подъема крана» включает 1 лист формата А1 графической части и расчетно-пояснительную записку объемом 30-50 страниц. Количество заданий на проект - 100 вариантов.

8.3. Расчетно-графические задания

1. Подбор каната, крюка.
2. Расчет барабана.
3. Расчет элементов крюковой подвески.

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 базах Web 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** (5 семестр) по дисциплине.

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

10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

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

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

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

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

Не предусмотрены УП.

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. Реферат

Не предусмотрен УП.

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 технических задач.
 2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.
 3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.
 4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.
 5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.
 6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.
 7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.
 8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.
 9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.
- При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.
- Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.
10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:
 - 1 изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
 - 2 логичность, четкость и ясность в изложении материала;
 - 3 возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
 - 4 опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
 - 5 тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

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

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

11.8. Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным занятиям

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

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

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

По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий

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

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т.е. в буквенных

обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.

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

5. 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, целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.

7. При постановке 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 $24\,700$ подставить $2,47 \cdot 10^4$, вместо $0,00086$ – число $0,86 \cdot 10^{-3}$ 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.

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

№ п/п	Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
1	Александров М.П. Подъёмно-транспортные машины. – М.: Высшая школа, 1985. – 520 с. – 48 экз.	Библиотека НИ РХТУ	Да
2	Суменков А.Л., Семочкин И.И., Подколзин А.А., Лукиенко Л.В., Афросин А.Н. Механизмы грузоподъемных машин. Расчёт и проектирование: Учебное пособие для курсового, дипломного проектирования и разработки ВКР / ГОУ ВПО «Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева», Новомосковский институт (филиал). Новомосковск, 2015. – 101 с. - http://moodle.nirhtu.ru/mod/resource/view.php?id=12827	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

№ п/п	Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
1	Семочкин И.И., Лукиенко Л.В., Афросин А.Н., Суменков А.Л. Средства механизации ремонтно-монтажных работ. Учебное пособие / ГОУ ВПО «РХТУ им. Д.И. Менделеева», Новомосковский институт (филиал). Новомосковск, 2010. – 82с. - http://moodle.nirhtu.ru/mod/resource/view.php?id=12828	Библиотека НИ РХТУ	Да

12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

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

1. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openet.ru> (дата обращения: 11.12.2020).
2. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.12.2020).
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.12.2020).

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

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

- электронные образовательные ресурсы: учебно-методические разработки в электронном виде (на странице учебных курсов кафедры).

Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов к разделам лекционного курса; наборы моделей подъемно-транспортных устройств.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине *«Подъемно-транспортные устройства»* 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
Аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, аудитория 204 «Лаборатория деталей машин» учебный корпус №4 (ул. Дружбы, 8)	Комплекты учебной мебели, меловая доска, слайды, плакаты, оборудование для демонстрации с помощью проектора, комплект тестовых заданий. Стенды с образцами подъемно-транспортных устройств, действующая модель тельфера, редукторы цилиндрические, червячные; конические, тормозные устройства; образцы подшипников качения, различных видов канатов и др. Количество посадочных мест -24	приспособлено
Аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, аудитория 204 «Лаборатория деталей машин» учебный корпус №4 (ул. Дружбы, 8)	Комплекты учебной мебели, меловая доска, слайды, плакаты, оборудование для демонстрации с помощью проектора, комплект тестовых заданий. Стенды с образцами подъемно-транспортных устройств, действующая модель тельфера, редукторы цилиндрические, червячные; конические, тормозные устройства; образцы подшипников качения, различных видов канатов и др. Количество посадочных мест -24	приспособлено
Аудитория для самостоятельной работы студентов	Экран для проектора Drapen Diplomant; компьютеры - 10 шт. ПК Dell Optiplex 755 (монитор 17"), системный блок, клавиатура, мышь; компьютер преподавателя - 1 шт. Realm MB ASUS AM2 WS Proress/ Athlok 64*2 6000 + / 4 Gb; проектор - Hitachi CP - X 327 разрешение 1024*768; МФУ (принтер - копир - сканер) FS - 1035 MFP/ DP/	приспособлено

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

Ноутбук ACER с оперативной памятью 504 МБ, жестким диском 1 ГБ; - с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Сканер Epson Perfection 1670 - скорость сканирования (цветн.) ч/б 13 сек (A4, 300dpi); цв. 18 сек (A4, 300dpi);

Ксерокс Canon FC 210 - копировальный аппарат максимальное разрешение -600x600 dpi, скорость копирования (стр/мин)- 4 стр/мин

Проектор ACER - портативный, технология 1 x DLP, разрешение 800x600, проекционный коэффициент 1.95 ÷ 1.95: 1

Принтер HP LaserJet 1200 - максимальный формат: A4, скорость печати:14 стр/мин (ч/б A4), время выхода первого отпечатка:10 с (ч/б), максимальное разрешение для ч/б печати:1200x1200 dpi

Экран на треноге Da-line – ширина экрана 1,85 м., высота 1,70 м.

13.2. Программное обеспечение

1. 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. 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>).
3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
4. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))
5. AutoCad лицензия. <https://www.autodesk.com/education/free-software/autocad>
6. ПО для инженерных математических расчетов – MathCad Express 3.0 - Бесплатно в течение неограниченного срока (<https://www.ptc.com/ru/products/mathcad-express-free-download>).

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1	<i>Знает:</i> - основные требования, предъявляемые к современным средствам комплексной механизации погрузочно-разгрузочных, транспортных и складских работ <i>Умеет:</i> - оформлять графическую и текстовую конструкторскую документацию в полном соответствии с требованиями ЕСКД <i>Владеет:</i> - методами работы с учебной, справочной литературой и нормативной документацией, подбора стандартов и прототипов при проектировании	Устный опрос, Оценка выполнения домашних заданий, Оценка выполнения индивидуальных заданий
Раздел 2	<i>Знает:</i> - принципы расчета и конструирования основных деталей и узлов отдельных механизмов ПТУ <i>Умеет:</i> - конструировать основные узлы подъемно-транспортных установок в соответствии с техническим заданием <i>Владеет:</i> - методами расчета и конструирования деталей и узлов ПТУ с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и	Устный опрос, Оценка выполнения домашних заданий, Оценка выполнения индивидуальных заданий
Раздел 3	<i>Знает:</i> - принципы расчета и конструирования основных деталей и узлов отдельных механизмов ПТУ <i>Умеет:</i> - конструировать основные узлы подъемно-транспортных установок в соответствии с техническим заданием <i>Владеет:</i> - методами расчета и конструирования деталей и узлов ПТУ с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и	Устный опрос, Оценка выполнения домашних заданий, Оценка выполнения индивидуальных заданий

Раздел 4	<i>Знает:</i> - принципы расчета и конструирования основных деталей и узлов отдельных механизмов ПТУ <i>Умеет:</i> - конструировать основные узлы подъемно-транспортных установок в соответствии с техническим заданием <i>Владеет:</i> - методами расчета и конструирования деталей и узлов ПТУ с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам техническим условиям и	Устный опрос, Оценка выполнения домашних заданий, Оценка выполнения индивидуальных заданий
Раздел 5	<i>Знает:</i> - принципы расчета и конструирования основных деталей и узлов отдельных механизмов ПТУ <i>Умеет:</i> - конструировать основные узлы подъемно-транспортных установок в соответствии с техническим заданием <i>Владеет:</i> - методами расчета и конструирования деталей и узлов ПТУ с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам техническим условиям и	Устный опрос, Оценка выполнения домашних заданий, Оценка выполнения индивидуальных заданий
Раздел 6	<i>Знает:</i> - принципы расчета и конструирования основных деталей и узлов отдельных механизмов ПТУ <i>Умеет:</i> - конструировать основные узлы подъемно-транспортных установок в соответствии с техническим заданием <i>Владеет:</i> - методами расчета и конструирования деталей и узлов ПТУ с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам техническим условиям и	Устный опрос, Оценка выполнения домашних заданий, Оценка выполнения индивидуальных заданий
Раздел 7	<i>Знает:</i> - основные требования, предъявляемые к современным средствам комплексной механизации погрузочно-разгрузочных, транспортных и складских работ <i>Умеет:</i> - оформлять графическую и текстовую конструкторскую документацию в полном соответствии с требованиями ЕСКД <i>Владеет:</i> - методами работы с учебной, справочной литературой и нормативной документацией, подбора стандартов и прототипов при проектировании	Устный опрос, Оценка выполнения домашних заданий, Оценка выполнения индивидуальных заданий

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»



УТВЕРЖДАЮ

Директор Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 1 » 09 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.08 Системы автоматизированного проектирования

Направление подготовки: 15.03.02 Технологические машины и оборудование
(Код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль): Машины и аппараты химических производств
(Наименование профиля подготовки)

Квалификация: бакалавр

Новомосковск — 2023

Разработчик:

Доцент кафедры «Оборудование химических производств» Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева,

к. т. н., доцент

Каменский М.Н.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Оборудование химических производств»

Протокол № 1а от 01 сентября 2023 г.

И.о.зав. кафедрой: к.т.н., доцент

Бегова А.В.

Эксперт: начальник отдела развития НАК «Азот»

Орабио А.А.

« 1 » 09 2023 г

И.о.заведующего кафедрой «Оборудование химических производств» Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева,

к.т.н., доцент

Бегова А.В.

« 1 » 09 2023 г

Рабочая программа согласована с деканом Энерго-механического факультета

Декан факультета: д.т.н., доцент

Логачёва В.М.

« 1 » 09 2023 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета Заочного и очно-заочного обучения

Декан факультета: к. т. н., доцент

Стекольников А. Ю.

« 1 » 09 2023 г

Рабочая программа согласована с учебно-методическим управлением Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева,

Руководитель, д.х.н., профессор

Н.Ф. Кизим

« 1 » 09 2023 г

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»;

Приказ Минобрнауки России от 06.04.2021 N 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

Приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» (зарегистрировано в Минюсте 07.09.2021 г. № 64910);

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 оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

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

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

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

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

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

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 августа 2021 г. N 728 (11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой *Оборудование химических производств* НИРХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 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 автоматизированного проектирования оборудования химических производств.

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний в области современных информационных технологий для решения задач проектирования;
- формирование навыков использования систем автоматизированного проектирования на всех этапах проектирования;
- формирование и развитие умений создавать 3D модели;
- приобретение и формирование навыков создавать спецификации по сборочному чертежу.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина Б1.В.08 Системы автоматизированного проектирования относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: «Прикладная информатика», «Инженерная и компьютерная графика», «Конструирование и расчет элементов оборудования» и является основой для последующих дисциплин: Основы инженерного проектирования.

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

Изучение дисциплины направлено на формирование следующей профессиональных компетенций:

Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-4 Разработка и планирование внедрения новой техники и передовой технологии в сфере профессиональной деятельности	ПК-4.1 Знает технологические схемы процессов, передовой отечественный и зарубежный опыт совершенствования технологического оборудования, принципы его работы и правила технической эксплуатации	Знать: - основные понятия и определения, связанные с общими вопросам САПР Уметь: - создавать чертежи деталей и сборочные чертежи Владеть: - навыками работы в поиске, обработке, анализе большого объема новой информации и представления ее в качестве отчетов и презентаций
	ПК-4.2 Способен разбираться в нормативно-технической документации, читать чертежи, схемы и другие документы; разрабатывать методические и нормативные материалы, техническую документацию, а также проекты перспективных годовых, текущих планов по внедрению новой техники и передовых технологий	Знать: - классификацию систем автоматизированного проектирования Уметь: - создавать 3D-сборки Владеть: - современными инструментальными средствами для решения задач проектирования
	ПК-4.3 Владеет навыками разработки и реализации планов внедрения новой техники и технологии, проведение организационно-технических мероприятий, опытно-конструкторских работ	Знать: - команды 3D-моделирования Уметь: - создавать чертежи деталей и сборочные чертежи на основе 3D-моделей Владеть: - методиками расчета и проектирования
ПК-5 Организация выполнения требований нормативно-	ПК-5.1 Знает нормативную документацию на технологическое оборудование	Знать: - основные возможности моделирования объектов
	ПК-5.2 Способен проводить проверку	Уметь: - проводить эксперименты с анализом

технической документации, должностных инструкций	соответствия разрабатываемой технической документации стандартам на технологическое оборудование ПК-5.3 Способен оформлять законченные проектно-конструкторские работы	результатов Владеть: - системами автоматизированного проектирования
ПК-7 Изучение отечественного и зарубежного опыта по профилю подготовки; оформление научно-технической информации в виде отчета	ПК-7.3 Владеет навыками поиска и обработки научно-технической информации с использованием современного программного обеспечения	

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 ак.час. или 3 зачетных единиц (з.е).

Вид учебной работы	Всего ак.часов	Семестры ак.час
		7
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	45,3	45,3
В том числе:	-	-
Лекции	14	14
Практические занятия (ПЗ)	30	30
Консультации	1	1
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Самостоятельная работа (всего)	27	27
В том числе:	-	-
Курсовая работа	-	-
Реферат	-	-
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>		
Проработка лекционного материала	8	8
Подготовка к практическим занятиям	15	15
Подготовка к контрольным пунктам (Кр-контрольная работа)	4	4
Вид аттестации (экзамен) + КЭ	35,7+0,3	35,7+0,3
Общая трудоемкость час	108	108
з.е.	3	3

5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции

№ раз-дела	Наименование раздела дисциплины	Лекции час.	Практ. занятия час.	Формы текущего контрол	Экзамен, +конс. час.	СРС час.	Всего час.

				я**			
1.	Предмет и задачи курса	1	–	–	–	–	1
2.	Сущность процесса проектирования	1	–	уо	–	2	3
3.	Классификация систем автоматизированного проектирования	2	–	уо	–	1	3
4.	Требования к САПР для проектирования оборудования	2	–	уо	–	2	4
5.	Использование САПР на всех этапах проектирования	1	–	уо	–	2	3
6.	Интерфейс различных САПР	1	6	КР	–	2	9
7.	Создание 3D моделей в САПР	2	6	уо	–	2	10
8.	Основы создания сборок в САПР	1	6	уо	–	3	10
9.	Основы создания чертежей в САПР	1	6	уо	–	5	12
10.	Основы метода конечных элементов в САПР	1	–	уо	–	5	6
11.	Специализированные модули САПР	1	6	т	–	3	10
12.	Экзамен + консультация + КЭ	–	–	–	35,7+1 +0,3	–	37
13.	Всего	14	30	–	35,7+1 +0,3	27	108

* СРС – самостоятельная работа студента

** устный опрос (уо), тестирование (т), контрольная работа (кр)

5.3. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Предмет и задачи курса	Введение в предмет дисциплины «Системы автоматизированного проектирования». Назначение, возможности, основы использования. Состав системы и требуемых аппаратных средств.
2.	Сущность процесса проектирования	Понятие о проектных решениях, проектных документах, проектных процедурах и операциях. Унифицированные проектные процедуры. Основные исторические вехи в развитии методов проектирования.
3.	Классификация систем автоматизированного проектирования	Классификационные признаки и группировки. Виды обеспечения САПР: математическое, техническое, программное, информационное, лингвистическое, методическое, организационное – и их краткая характеристика.
4	Требования к САПР для проектирования оборудования	Понятие о САПР. Цели автоматизации проектирования. Научно-техническая база САПР. Состав, структура и принципы построения САПР. Источники эффективности и современные тенденции развития САПР.
5	Использование	Техническое обеспечение САПР. Основные группы устройств и требования

	САПР на всех этапах проектирования	к ним. Понятие об интерактивном режиме взаимодействия пользователя с ЭВМ и условия его осуществления.
6	Интерфейс различных САПР	Характерные конфигурации средств вычислительной техники в САПР, иерархические и сетевые структуры. Программное обеспечение САПР. Базовое, общесистемное и специализированное программное обеспечение. Текстовые и графические редакторы. Прикладные системы решения инженерных задач.
7	Создание 3D моделей в САПР	Освоение и совершенствование навыков графических построений в САПР в процессе создания заданных преподавателем изображений в 3D.
8	Основы создания сборок в САПР	Освоение и совершенствование навыков создания сборок в САПР в процессе внесения заданных преподавателем изменений в имеющиеся изображения.
9	Основы создания чертежей в САПР	Работа по компьютерному оформлению машиностроительных чертежей на основании выданных бумажных чертежей-прототипов.
10	Основы метода конечных элементов в САПР	Основы метода конечных элементов и его использование для прочностных расчетов. Виды конечных элементов, способы нанесения сетки. Нагрузки, граничные условия. Виды анализа конструкций.
11	Специализированные модули САПР	Специализированные модули САПР для проведения расчетов. Типовой алгоритм расчета. Библиотека материалов.

5.4. Тематический план практических занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость час.	Формы текущего контроля
1	6	Основы моделирования трехмерных объектов	6	Оценка составления документации
2	7	Создание вырезов и сечений в САПР	6	Оценка составления документации
3	8	Основы сборки трехмерных объектов	6	Оценка составления документации
4	9	Принципы создания чертежей в САПР	6	Оценка составления документации
5	11	Проектирование изделий с использованием массивов элементов	6	Оценка составления документации

5.5. Тематический план лабораторных работ

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены

5.6. Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены.

5.7. Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС направлена на поиск информации в ЭОС и ее использовании при выполнении домашнего задания, являющегося расчетом тех же параметров, что и при контактной работе, но при других условиях.

Перечень индивидуальных заданий приведен в Приложении 3.

СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения: *(перечень из п.4)*

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Раздел 1-2	Раздел 3-4	Раздел 5-6	Раздел 7-8	Раздел 9-11
ПК-4 Разработка и планирование внедрения новой техники и передовой технологии в сфере профессиональной деятельности	ПК-4.1 Знает технологические схемы процессов, передовой отечественный и зарубежный опыт совершенствования технологического оборудования, принципы его работы и правила технической эксплуатации ПК-4.2 Способен разбираться в нормативно-технической документации, читать чертежи, схемы и другие документы; разрабатывать методические и нормативные материалы, техническую документацию, а также проекты перспективных годовых, текущих планов по внедрению новой техники и передовых технологий ПК-4.3 Владеет навыками разработки и реализации планов внедрения новой техники и технологии, проведение организационно-технических мероприятий, опытно-конструкторских работ	+	+	+		
ПК-5 Организация выполнения требований нормативно-технической документации, должностных инструкций	ПК-5.1 Знает нормативную документацию на технологическое оборудование ПК-5.2 Способен проводить проверку соответствия разрабатываемой технической документации стандартам на технологическое оборудование ПК-5.3 Способен оформлять законченные проектно-конструкторские работы			+	+	
ПК-7 Изучение отечественного и зарубежного опыта по профилю подготовки; оформление научно-технической информации в виде отчета	ПК-7.3 Владеет навыками поиска и обработки научно-технической информации с использованием современного программного обеспечения				+	+

6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в формах:

- устного опроса (фронтальной беседы, индивидуального опроса);
- проверки письменных заданий (КР);

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в формах:

- проверки письменных заданий (решения простых и/или сложных практико-ориентированных заданий); простые задания используются для оценки умений. Они представляют собой задачи в одно или два действия. Сложные задания используются для оценки навыков. Они представляют собой вычислительный эксперимент по определению тех параметров, которые рассчитывались в лабораторных работах, но в нестандартных условиях;
- проверки подготовки необходимых данных для расчета одного или нескольких параметров, определяемых в лабораторных работах, но в условиях отличных от заданных ранее;
- проверки правильности прогнозирования влияния фактора на равновесный выход продукта, варьируемого в заданных пределах.

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача отчетов к лабораторным работам и домашних заданий.

Критерии для оценивания устного опроса

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

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

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзамена.

Результаты текущей и промежуточной аттестации каждого обучающегося по дисциплине фиксируются в электронной информационно-образовательной среде Института в соответствии с требованиями Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева».

6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине

Перечень индикаторов компетенций	Этапы формирования компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
ПК-4.1 Знает технологические схемы процессов, передовой отечественный и зарубежный опыт совершенствования технологического оборудования, принципы его работы и правила технической эксплуатации ПК-4.2 Способен разбираться в нормативно-технической документации, читать чертежи, схемы и другие документы; разрабатывать методические и нормативные материалы, техническую документацию, а также проекты перспективных годовых, текущих планов	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: - основные понятия и определения, связанные с общими вопросам САПР; - классификацию систем автоматизированного проектирования; - команды 3D-моделирования; - основные возможности моделирования объектов.
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: - создавать чертежи деталей и сборочные чертежи; - создавать 3D-сборки; - создавать чертежи деталей и сборочные чертежи на основе 3D-моделей; - проводить эксперименты с анализом результатов.
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость,	Владеть: - навыками работы в поиске, обработке, анализе большого объема новой информации и представления ее в качестве отчетов и презентаций;

по внедрению новой техники и передовых технологий ПК-4.3 Владеет навыками разработки и реализации планов внедрения новой техники и технологии, проведение организационно-технических мероприятий, опытно-конструкторских работ ПК-5.1 Знает нормативную документацию на технологическое оборудование ПК-5.2 Способен проводить проверку соответствия разрабатываемой технической документации стандартам на технологическое оборудование ПК-5.3 Способен оформлять законченные проектно-конструкторские работы ПК-7.3 Владеет навыками поиска и обработки научно-технической информации с использованием современного программного обеспечения		автоматизм, редуцированность действий)	- современными инструментальными средствами для решения задач проектирования; - методиками расчета и проектирования; - системами автоматизированного проектирования

6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

Цель контроля	Постановка задания	Вид контроля	Условие достижения цели контроля
Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками по дисциплине	Задания ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками	Текущий Оценивание достижения планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы	Цель контроля достигается при выполнении обучающимися соответствующих заданий требующих действий, контрольных задач, упражнений

Пример задания для оценки уровня сформированности части компетенции по дисциплине
История развития САПР
 Описать процесс конструирования трубной решетки теплообменника в 3D

6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации

Индикаторы компетенций	Показатели	Уровень сформированности компетенции

	<i>текущего контроля</i>	<i>высокий</i>	<i>пороговый</i>	<i>не сформирована</i>
ПК-4.1 Знает технологические схемы процессов, передовой отечественный и зарубежный опыт совершенствования технологического оборудования, принципы его работы и правила технической эксплуатации ПК-4.2 Способен разбираться в нормативно-технической документации, читать чертежи, схемы и другие документы; разрабатывать методические и нормативные материалы, техническую документацию, а также проекты перспективных годовых, текущих планов по внедрению новой техники и передовых технологий ПК-4.3 Владеет навыками разработки и реализации планов внедрения новой техники и технологии, проведение организационно-технических мероприятий, опытно-конструкторских работ ПК-5.1 Знает нормативную документацию на технологическое оборудование ПК-5.2 Способен проводить проверку соответствия разрабатываемой технической документации стандартам на технологическое оборудование ПК-5.3 Способен оформлять законченные проектно-конструкторские работы ПК-7.3 Владеет навыками поиска и обработки научно-технической информации с использованием современного программного обеспечения	выполнение практических работ	в полном объеме с оценкой* «отлично» или «хорошо».	в полном объеме с оценкой «удовлетворительно»	не выполнены в полном объеме ко времени контроля
	тестирование	с оценкой «отлично» или «хорошо».	с оценкой «удовлетворительно»	с оценкой «неудовлетворительно»
	уровень использования дополнительной литературы	использует самостоятельно	по указанию преподавателя	с помощью преподавателя

*Критерии оценивания

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: в ходе контрольных мероприятий студент показывает владение менее 50% приведенных показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

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

6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

	Показатели оценки (дескрипторы) и результаты достижения планируемых результатов обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции			
		высокий		пороговый	не сформирована
		оценка «отлично»	оценка «хорошо»	оценка «удовлетворительно»	оценка «неудовлетворительно»
Индикаторы компетенций	1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой. 2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой. 3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность). 4. Уровень использования справочной литературы. 5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей. 6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность. 7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.	Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены	Демонстрирует понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.	Демонстрирует понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены.	Демонстрирует непонимание проблемы. Задания не выполнены
ПК-4.1 Знает технологические схемы процессов, передовой отечественный и зарубежный опыт совершенствования технологического оборудования, принципы его работы и правила технической эксплуатации	Знать: - основные понятия и определения, связанные с общими вопросам САПР; - классификацию систем автоматизированного проектирования; - команды 3D-моделирования - основные возможности моделирования объектов. Уметь: - создавать чертежи деталей и сборочные чертежи; - создавать 3D-сборки; - создавать чертежи деталей и сборочные чертежи на основе 3D-моделей; - проводить эксперименты с анализом результатов.	<i>Полные ответы на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены в полном объеме. Получены правильные значения всех расчетных (определяемых) величин.</i>	<i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены. Допущена неточность в расчете (определении) расчетной величины.</i>	<i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста, но не имеется доказательств, выводов, обоснований. Намечены схемы решения предложенных практических заданий</i>	<i>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов теста. Решение практических заданий не предложено</i>
ПК-4.2 Способен разбираться в нормативно-технической документации, читать чертежи, схемы и другие документы; разрабатывать методические и нормативные материалы, техническую документацию, а также проекты перспективных годовых, текущих планов по внедрению новой техники и передовых технологий	Владеть: - навыками работы в поиске, обработке, анализе большого объема новой информации и представления ее в качестве отчетов и презентаций; - современными инструментальными средствами для решения задач проектирования; - методиками расчета и проектирования; - системами автоматизированного проектирования				
ПК-4.3 Владеет навыками разработки и реализации планов внедрения новой техники					

и технологии, проведение организационн о-технических мероприятий, опытно- конструкторск их работ ПК-5.1 Знает нормативную документацию на технологическ ое оборудование ПК-5.2 Способен проводить проверку соответствия разрабатываем ой технической документации стандартам на технологическ ое оборудование ПК-5.3 Способен оформлять законченные проектно- конструкторск ие работы ПК-7.3 Владеет навыками поиска и обработки научно- технической информации с использованием м современного программного обеспечения					

6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

Форма тестового задания:

Режим отслеживания опорных полярных углов включается клавишей

F10

F8

F6

F12

Форма экзаменационного билета:

«Утверждаю»

Зав. кафедрой

Сафонов Б.П.

подпись (Ф.И.О)

Министерство образования и науки РФ
Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева
Новомосковский институт (филиал)

Направление подготовки бакалавров
15.03.02 «Технологические машины и оборудование»
Направленность Машины и аппараты химических производств

Кафедра Оборудование химических производств

Билет № 1

1. Понятие системы автоматизированного проектирования. Определение САПР.
2. Основы метода конечных элементов и его использование для прочностных расчетов.
3. Задача. Создание 3D детали по чертежу (выдается преподавателем).

Лектор

Каменский М.Н. (Фамилия И.О)

Критерии оценивания и шкала оценок по заданиям билета

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент отвечает на все задания билета, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

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

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 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) 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 лекциями и 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).

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

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.

7.4. Лабораторные работы – не предусмотрены

7.5. 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).

7.6. Реферат

Реферат – не предусмотрен

7.7. Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

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

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в 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.

Организация лабораторного практикума

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 2 лабораторных работы, указанных в «маршрутном» листе. Маршрутный лист составляет лектор потока. Маршрутный лист выдается студенту за неделю до начала лабораторного практикума.

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

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

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

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, схему установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

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

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

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

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

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

в) имеется более одной несданной ранее выполненной работы.

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

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

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

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

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

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) что и каким методом измерялось,

б) при каких условиях;

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

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

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

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

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.

7.8. Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным занятиям

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

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

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

По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий

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

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

- 1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
- 2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
- 3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т. е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
- 4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
- 5. 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 значения 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 $0,86 \cdot 10^{-3}$ 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 %.

По подготовке к лабораторному практикуму

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 2 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных 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 достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

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

а) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, схема установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

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

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

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,

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

в) отсутствует белый халат.

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

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

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

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

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

а) что и каким методом измерялось,

б) при каких условиях;

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

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

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

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

По работе с литературой

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

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

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

7.9. 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 производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

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

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

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

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

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

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

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность

Создаём чертежи на компьютере в AutoCAD 2007/2008 [Текст] : учеб. пособ. / И.Б.Аббасов. - М. : ДМК Пресс, 2008. - 135 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Расчет и конструирование машин и аппаратов химических производств: Примеры и задачи [Текст] : учеб. пособ. для вузов / М. Ф. Михалев [и др.] ; ред. М. Ф. Михалев. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Арис, 2010. - 309 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Основы инженерного проектирования химического оборудования [Текст] : метод. указ. / сост. М.Н.Каменский. - Новомосковск : [б. и.], 2013. - 28 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Инженерная графика [Текст] : учеб. пособ. / В. М. Аристов, Е. П. Аристова. - М. : Альянс ; М. : Путь, 2006. - 255 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
AutoCAD 2002: шаблоны для черчения [Текст] / С. В. Фирсов, Д. С. Фирсов. - М. : Аквариум Бук, 2002. - 144 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

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

1. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openet.ru> (дата обращения: 02.09.2022).

2. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: : 02.09.2022).

3 Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 02.09.2022).

4. Информационно-правовой сервер «КонсультантПлюс» – URL:<http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 11.06.2021).

5. Электронная библиотека кафедры «Оборудование химических производств». URL: <http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=171> (дата обращения : 02.09.2022).

6. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им.Д.И.Менделеева.URL:http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS (дата обращения: 11.06.2021).

7. ИНТУИТ. Национальный открытый университет. URL: <https://www.intuit.ru/> (дата обращения: 11.06.2021).

8. ЭБС "Консультант студента" ООО "Политехресурс"- Договор № 33.03-Р-2.0-3197/2021, ИКЗ 21 1 7707072637 770701001 0012 001 5814 244 от 16.03.2021 г., срок действия с 16.03.2021 по 15.03.2022 г.

9. ИСС "Техэксперт" - Контракт № 84-118ЭА/2020. Оказание услуг по обновлению информационно-справочных систем "Техэксперт" для нужд ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 23.11.2020 г., срок действия с 01.01.2021 по 31.12.2021 г.

9. 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, 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 121 (корпус 4)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109а)	приспособлено
Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 121 (корпус 4)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109а)	приспособлено
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся 121 (корпус 4)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109а)	приспособлено
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации 121 (корпус 4)	Учебные столы, стулья, Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109а)	приспособлено
Аудитория для самостоятельной работы студентов 350а	Экран для проектора Drapen Diplomant; компьютеры - 10 шт. ПК Dell Optiplex 755 (монитор 17"), системный блок, клавиатура, мышь; компьютер преподавателя - 1 шт. Realm MB ASUS AM2 WS Proress/ Athlok 64*2 6000 + / 4 Gb; проектор - Hitachi CP - X 327 разрешение 1024*768; МФУ (принтер - копир - сканер) FS - 1035 MFP/ DP/	приспособлено

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук ACER с оперативной памятью 504 МБ, жестким диском 1 Гб; - с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

- Сканер Epson Perfection 1670 - скорость сканирования (цветн.) ч/б 13 сек (A4, 300dpi); цв. 18 сек (A4, 300dpi);

- Ксерокс Canon FC 210 - копировальный аппарат максимальное разрешение -600x600 dpi, скорость копирования (стр/мин)- 4 стр/мин

- Проектор ACER - портативный, технология 1 x DLP, разрешение 800x600, проекционный коэффициент 1.95 ÷ 1.95 : 1

- Принтер HP LaserJet 1200 - максимальный формат: A4, скорость печати: 14 стр/мин (ч/б A4), время выхода первого отпечатка: 10 с (ч/б), максимальное разрешение для ч/б печати: 1200x1200 dpi

- Экран на треноге Da-line – ширина экрана 1,85 м., высота 1,70 м.

Программное обеспечение

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

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

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

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

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

Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; альбомы и рекламные проспекты с основными видами и характеристики.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий

Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов к разделам лекционного курса; образцы оборудования

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»



УТВЕРЖДАЮ

Директор Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 1 » 09 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.01.01 Основы эксплуатационной надежности и технического обслуживания оборудования

Направление подготовки: 15.03.02 Технологические машины и оборудование

(Код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль): Машины и аппараты химических производств
(Наименование профиля подготовки)

Дневная форма обучения

Квалификация: бакалавр

Новомосковск - 2023

Разработчик:

Доцент кафедры «Оборудование химических производств» Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева,

к. т. н., доцент



Лобанов Н.Ф.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Оборудование химических производств»

Протокол № 1а от 01 сентября 2023 г.

И.о.зав. кафедрой: к.т.н., доцент



Бегова А.В.

Эксперт: начальник отдела развития НАК «Азот»



Орабио А.А.

« 1 » 09 2023 г

И.о.заведующего кафедрой «Оборудование химических производств» Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева,

к.т.н., доцент



Бегова А.В.

« 1 » 09 2023 г

Рабочая программа согласована с деканом Энерго-механического факультета

Декан факультета: д.т.н., доцент

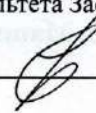


Логачёва В.М.

« 1 » 09 2023 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета Заочного и очно-заочного обучения

Декан факультета: к. т. н., доцент



Стекольников А. Ю.

« 1 » 09 2023 г

Рабочая программа согласована с учебно-методическим управлением Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева,

Руководитель, д.х.н., профессор



Н.Ф. Кизим

« 1 » 09 2023 г

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);

«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 N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 г. N 144 (Зарегистрировано в Минюсте России 22.03.2018 г. N 50467 (далее – стандарт);

Нормативно-методические документы Минобрнауки России;

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

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

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

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области анализа и прогнозирования степени надежности оборудования.

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

- способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий ПК-1);
- умением проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению (ПК-3)
- умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий (ПК-6)

Задачи преподавания дисциплины:

- овладение прикладной теорией надежности;
- освоение методов повышения уровня надежности на стадиях конструирования и изготовления оборудования;
- овладение научными основами анализа состояния оборудования;
- освоение методов поддержания надежности оборудования на необходимом уровне путем проведения мероприятий по его ремонту и техническому обслуживанию.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина вариативной части профессионального блока (Б1.В.ДВ.01.01) дисциплин и относится к профилю «Машины и аппараты химических производств».

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и профессиональных дисциплин: Математика, Физика, Материаловедение, Сопротивление материалов, Детали машин.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ООП

1. Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Индикатор компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1	- способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий	Знать: - методики обработки и обобщению массивов статистических данных по надёжности Уметь: - использовать информационные технологии для получения статистических данных по отказам технических объектов Владеть: -навыками статистических и вероятностных расчетов при составлении технической документации

ПК-3	- умением проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	Знать: - законы и процессы «старения» конструкционных металлических полимерных и керамических материалов Уметь: - разрабатывать приёмы повышения долговечности изделий из конструкционных материалов Владеть: - стандартными методиками повышения надёжности на стадиях конструирования, изготовления и эксплуатации технических объектов
ПК-6	-умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий	Знать: -методики проведения ускоренных испытаний серийных деталей на отказ; - основы технологической дисциплины при изготовлении идентичных изделий. Уметь: - контролировать соблюдение идентичности технических условий при изготовлении изделий. Владеть: - навыками обеспечения долговечности изделий путём улучшения качества поверхности деталей - навыками контроля над соблюдением технологической дисциплины при испытании изделий.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 144 ак.час. или 4 зачетных единиц (з.е).

Вид учебной работы	Всего ак.часов	Семестры ак.час
		8
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	63,6	63,6
В том числе:	-	-
Лекции	22	22
Практические занятия (ПЗ)	14	14
Семинары (С)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	26	26
Консультации	1	1
Контроль аттестации	0,6	0,6
Самостоятельная работа (всего)	44,8	44,8
В том числе:	-	-
Курсовая работа	-	-
Реферат	-	-
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>		
Проработка лекционного материала	14,8	14,8
Подготовка к лабораторным работам	20	20
Подготовка к контрольным пунктам (Кр- контрольная работа)	10	10
Вид аттестации (экзамен)	35,6	35,6
Общая трудоемкость	час з.е.	144 4
	144 4	

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Лекции и час.	Практ. занятия час.	Лаб. занятия час.	Семинарские, час.	СРС час.	Всего час.	Код формируемой компетенции
1.	Предмет и задачи курса	1	–	–	–	–	1	ПК-1
2.	Основные термины и определения теории надежности	3	2	3	–	4	12	ПК-1, ПК-3
3.	Отказы оборудования при эксплуатации	2	4	3	–	6	15	ПК-1, ПК-3, ПК-6
4.	Прогнозирование уровня надежности оборудования	2	2	-	–	4	8	ПК-1, ПК-3, ПК-6
5.	Физика отказов	1	-	3	–	4	8	ПК-3, ПК-6
6.	Трибологические отказы	3	–	5	–	4	12	ПК-1, ПК-3
7.	Отказы по причинам усталостного разрушения материалов	2	–	3	–	4	9	ПК-3, ПК-6
8.	Коррозионное и эрозионное разрушение деталей оборудования	2	–	3	–	4	9	ПК-3, ПК-6
9.	Конструкционные методы повышения надежности	4	2	–	–	6	12	ПК-1, ПК-3
10.	Технологические приемы повышения надежности	3	2	4	–	6	15	ПК-1, ПК-3
11.	Эксплуатационные методы повышения надежности	1	2	–	–	4	7	ПК-1, ПК-3, ПК-6
12.	Подготовка к экзамену				–	36	36	
13.	Всего	24	14	26	–	80	144	

4.2. Виды учебной работы, распределение в семестре, формы контроля

Вид учебной работы	Номер недели семестра																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1. Аудиторные занятия																		
– лекции, номер раздела	1, 2	2	2	3	4	5	6	6	7	8	9	10		10	10	11		
– практическое занятие, номер раздела		2		2		3		3		4		9	9		9			
– лабораторное занятие, номер раздела)		2	2, 3	3	3, 4	4	5	5, 6	6	6	7	7, 8	8	10	10			
2. Формы контроля успеваемости (номер раздела)																		
– Тестирование								T1 (1				T2 (5						

(Т)								- 3)				- 9)						
– Коллоквиум																		
– Контрольная работа (КР)										К Р(4)								
– «Защита» лабораторной работы				+	+	+		+		+		+	+			+	+	
– Проверка РГЗ																		
– Проверка выполненной части КП (и т.п.)																		
3. Самостоятельная работа студента (ак.ч.)																		
– Подготовка к практическим занятиям		2		2		2		2		2		2				2		
– Подготовка к лабораторным занятиям		4	4		4		4			4				4	4			
– Подготовка курсового проекта																		
– Подготовка реферата – Подготовка доклада																		
– Подготовка к тестированию, к КР (и т.п.)									3			4						

4.3. Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Предмет и задачи курса	Значение курса «Основы эксплуатационной надежности и технического обслуживания оборудования» в системе подготовки бакалавра. Надежность оборудования и эффективность производства. Требования стандартов о надежности и качестве продукции. Экономический аспект надежности.
2.	Основные термины и определения теории надежности	Основные понятия теории надежности. Единичные и комплексные показатели надежности. Показатели надежности: вероятность безотказной работы, вероятность отказов, интенсивность отказов, частота отказов, параметр потока отказов, средний срок службы. . Показатели долговечности: средний ресурс, назначенный ресурс, гамма-процентный ресурс. . Основное уравнение надежности. Основные законы отказов и их характеристики. Нормальное распределение, экспоненциальное распределение, распределение Вейбулла Комплексные показатели надежности: коэффициент эффективности использования, коэффициент технического использования, коэффициент

		готовности, коэффициент оперативной готовности.
3.	Отказы оборудования при эксплуатации	Периоды эксплуатации оборудования. Входной контроль изделий. Отказы: внезапные и постепенные. Основное уравнение надежности. Основные законы отказов и их характеристики. Нормальное распределение, экспоненциальное распределение, распределение Вейбулла. Методика ускоренных испытаний
4	Прогнозирование уровня надежности оборудования	Ускоренные испытания на надежность. Прогнозирование уровня надежности. Построение структурных схем надежности. Системы с последовательным и параллельным соединением элементов. Дублирование и резервирование.
5	Физика отказов	Физика отказов. Физико-химические процессы разрушения материалов. Поверхностный слой и его свойства. Геометрические параметры поверхностного слоя. Напряженное состояние поверхностного слоя. Поверхностные явления при контакте с жидкими веществами. Обратимые и необратимые процессы, процессы старения.
6	Трибологические отказы	Зависимость износа от различных параметров. Классификация видов износа. Приработка деталей машин. Методы измерения износа. Прогнозирование показателей надежности деталей машин по критерию износа.
7	Отказы по причинам усталостного разрушения материалов	Общие сведения об усталостном разрушении материалов. Виды изломов и анализ изломов. Влияние качества поверхности на усталость.
8	Коррозионное и эрозионное разрушение деталей оборудования	Локальные виды коррозии. Изнашивание деталей в коррозионно-активных средах. Протекторная защита. Виды эрозионного разрушения деталей оборудования.
9	Конструкционные методы повышения надежности	Выбор материалов для узлов трения: материалы для антифрикционных и фрикционных пар трения. Материалы стойкие при абразивном воздействии. Роль смазочных материалов при трении и износе.
10	Технологические приемы повышения надежности	Классификация технологических средств повышения надежности. Упрочнение поверхностей деталей пластическим деформированием: дробеструйная и пескоструйная обработка, наклеп, упрочнение обкаткой, чеканкой. Термическая, химико-термическая обработка. Наплавка износостойких материалов. Нанесение лакокрасочных покрытий.
11	Эксплуатационные методы повышения надежности	Назначение системы технического обслуживания и ремонта оборудования в химической промышленности. Методы ремонтов. Ремонтный цикл. Виды ремонтов. Планирование ремонтных работ. Диагностика технического состояния оборудования.

4.4. Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость час.	Форма контроля	Код формируемой компетенции
1	2	Определение количественных характеристик надёжности	6	Отчет. «Защита»	ПК-1, ПК-3
2	3	Входной контроль однотипных изделий	4	Отчет. «Защита»	ПК-1, ПК-6
3	3	Определение вида закона распределения отказов	2	Отчет. «Защита»	ПК-1, ПК-3, ПК-6
4	4	Оценка надежности изделий по результатам форсированных испытаний	5	Отчет. «Защита»	ПК-1, ПК-3, ПК-6
5	5,7	Контроль качества сварных соединений внешним осмотром и измерением	3	Отчет. «Защита»	ПК-3, ПК-6
6	8	Контроль качества сварных соединений радиографическим методом	3	Отчет. «Защита»	ПК-3, ПК-6
7	10	Выявление дефектов методом цветной дефектоскопии	3	Отчет. «Защита»	ПК-3, ПК-6

4.5. Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость час.	Формы текущего контроля	Код формируемой компетенции
1	2	Определение основных показателей надежности на основе статических данных	4	Оценка решения задач	ПК-1, ПК-3
2	3	Основное уравнение надежности. Экспоненциальный закон отказов	4	Оценка решения задач	ПК-1, ПК-3
3	4	Расчет структурных схем надежности	2	Контрольная работа	ПК-1, ПК-3,
4	9	Оценка значимости различных методов повышения надежности	4	Проверка знаний методов повышения надежности	ПК-1 ПК-6

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

Самостоятельная работа	Тематика курсовых проектов (работ), расчетно-графических работ, рефератов и др.	Код формируемой компетенции
Курсовой проект (работа)	<i>Не предусмотрен</i>	
Расчетно-графические задания	<i>Не предусмотрены</i>	
Реферат	<i>Не предусмотрен</i>	
Подготовка к практическим занятиям	Определена тематикой практических занятий	ПК-1, ПК-3 ПК-6
Подготовка к лабораторным работам	ЛР1 (раздел 2); ЛР2 (раздел 3); ЛР3 (раздел 3); ЛР4 (раздел 4); ЛР5 (разделы 5, 7); ЛР6 (раздел 6,8); ЛР7 (раздел 10)	ПК-1, ПК-6,
Подготовка к тестированию и контрольным работам	Т1 (разделы 1-4); К1 (разделы 1-3) КР 2(разделы 5-10)	ПК-1, ПК-3, ПК-6

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация компетентного подхода предусматривает использование следующих активных и/или интерактивных форм: разбор конкретных ситуаций, деловые игры и др. Удельный вид учебных занятий в интерактивных формах составляет 20 % от общего объема аудиторных занятий.

Изучение дисциплины «Основы эксплуатационной надежности и технического обслуживания» предусматривает применение интерактивных форм в объеме 12 час:

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Вид учебных занятий	Всего часов	Виды активных и/или интерактивных форм обучения
1	2	Практические занятия (семинары)	2	Решение ситуационных задач по определению основных показателей надежности на основе статистических испытаний
2	3	Практические занятия (семинары)	2	Решение ситуационных задач по определению вероятности безотказной работы изделий на основе основного уравнения надежности
3	3	Лабораторные занятия	3	Разбор конкретных ситуаций (работа в командах) по результатам входного контроля деталей
3	4	Практические занятия (семинары)	2	Решение ситуационных задач по составлению и расчету структурных схем надежности
4	10	Практические занятия (семинары)	3	Разбор конкретных ситуаций (работа в командах) по оценке различных методов повышения надежности оборудования
Общая трудоемкость,			12	

час.		

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

6.1. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студента по дисциплине

1. Основная и дополнительная литература (см. п.8).
2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.
3. Интернет-ресурсы (см. п.8).
4. Информационные справочные системы (см. п.8).
5. Монографии, научные статьи,.
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.2 Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студента

Самостоятельная работа студентов (СРС) — это деятельность учащихся, которую они совершают без непосредственной помощи и указаний преподавателя, руководствуясь сформировавшимися ранее представлениями о порядке и правильности выполнения операций. Цель СРС в процессе обучения заключается, как в усвоении знаний, так и в формировании умений и навыков по их использованию в новых условиях на новом учебном материале. Самостоятельная работа призвана обеспечивать возможность осуществления студентами самостоятельной познавательной деятельности в обучении, и является видом учебного труда, способствующего формированию у студентов самостоятельности.

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Студентам следует:

- руководствоваться планом контрольных пунктов, определенным рабочей программой дисциплины;
- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на семинарах и консультациях неясные вопросы;
- использовать при подготовке нормативные документы ВУЗа (требования к подготовке реферата, эссе, контрольной работы, творческих заданий и пр.).

В данной рабочей программе приведен перечень основных и дополнительных источников, которые предлагается изучить в процессе обучения по дисциплине. Кроме того, для расширения и углубления знаний по данной дисциплине целесообразно использовать: библиотеку диссертаций; научные публикации в тематических журналах; полнотекстовые базы данных библиотеки; имеющиеся в библиотеке ВУЗа и региона, публикаций на электронных и бумажных носителях.

Порядок выполнения самостоятельной работы студентами указан в п.5.2. настоящей программы.

Самостоятельная работа студентов предполагает индивидуальную работу с литературой; доработку материала, выполненного на лабораторных занятиях; поиск информации в Интернет; подготовку к контрольным пунктам.

6.3. Методические рекомендации по работе с литературой

В рабочей программе представлен список основной и дополнительной литературы по курсу — 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, написание курсовой работы, доклада 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 организации СРС целесообразно также использовать источники полнотекстовых баз данных, а также публикации по теме курса в периодических изданиях, представленных в библиотеке ВУЗа.

Выбранную монографию или статью целесообразно внимательно просмотреть. В книгах следует ознакомиться с оглавлением и научно-справочным аппаратом, прочитать аннотацию и предисловие. Целесообразно пролистать, рассмотреть иллюстрации, таблицы, диаграммы, приложения. Такое ознакомление позволит узнать, какие главы следует читать внимательно, а какие прочитать быстро. В книге или журнале, принадлежащих студенту, ключевые позиции можно выделять маркером или делать пометки на полях. При работе с электронным документом также следует выделять важную информацию. Если книга

или журнал не являются собственностью студента, то целесообразно записывать номера страниц, которые привлекли внимание. Позже следует возвратиться к ним, перечитать или переписать нужную информацию. Физическое действие по записыванию помогает прочно заложить данную информацию в «банк памяти».

Выделяются следующие виды записей при работе с литературой. 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. Записи в той или иной форме не только способствуют пониманию и усвоению изучаемого материала, но и помогают вырабатывать навыки ясного изложения в письменной форме тех или иных теоретических вопросов.

По всем вопросам учебной работы студент может обращаться к лектору курса – на лекциях, консультациях; к преподавателю, ведущему лабораторные работы – на занятиях, консультациях; к заведующему кафедрой – в часы приёма.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Перечень компетенций, этапы их формирования в процессе освоения программы. Показатели и критерии оценивания компетенций на разных этапах их формирования

Перечень компетенций	Этапы формирования компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
- способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий ПК-1) - умением проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению(ПК-3) -умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий (ПК-6)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: - методики обработки и обобщению массивов статистических данных по надёжности - законы и процессы «старения» конструкционных металлических полимерных и керамических материалов -методики проведения ускоренных испытаний серийных деталей на отказ; - основы технологической дисциплины при изготовлении идентичных изделий
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: - использовать информационные технологии для получения статистических данных по отказам технических объектов - разрабатывать приёмы повышения долговечности изделий из конструкционных материалов - контролировать соблюдение идентичности технических условий при изготовлении изделий
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: , -навыками статистических и вероятностных расчетов при составления технической документации -- стандартными методиками повышения надёжности на стадиях конструирования, изготовления и эксплуатации технических объектов - навыками обеспечения долговечности изделий путём улучшения качества поверхности деталей

			- навыками контроля над соблюдением технологической дисциплины при испытании изделий.

7.2. Оценочные средства уровня формирования компетенций по дисциплине

Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

Цель контроля	Постановка задания	Вид контроля	Условие достижения цели контроля
Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками	Вопросы ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками	Текущий Оценивание окончательных результатов изучения	Цель контроля может быть достигнута только в ходе выполнения обучающимися соответствующих заданий, контрольных задач или

Шкала оценивания формирования компетенций по дисциплине при текущем контроле (в соответствии с календарным планом)

Компетенция	Показатели текущего контроля	Уровень формирования компетенции		
		высокий	пороговый	не освоена
1	2	3	4	5
- способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий ПК-1) - умением проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению(ПК-3) -умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий (ПК-6)	Выполнение лабораторных работ	В полном объеме с оценкой отлично, хорошо.	В полном объеме с оценкой удовлетворительно	Не выполнены в полном объеме
	Выполнение контрольных работ	Отлично, хорошо	Удовлетворительно	Не выполнены в полном объеме
	Уровень использования дополнительных литератур	Без помощи преподавателя	По указанию преподавателя	С помощью преподавателя

Шкала оценивания формирования компетенций при оценивании окончательных результатов изучения дисциплины (экзамен)

Контроль результатов обучения по дисциплине проводится в форме письменно-устных ответов на билеты. Перечень вопросов и форма билета доводятся до сведения обучающегося накануне контроля.

На подготовку к ответу обучающемуся отводятся не менее 1 академического часа. Возможен досрочный ответ.

Билеты включают в себя:

- теоретические вопросы.
- задачи.

Трудоемкость заданий каждого билета примерно одинакова.

По результатам ответов выставляются оценки:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно».

Компетенция	Показатели оценки и	Уровень формирования компетенции

	результаты освоения РП	высокий		пороговый	не освоена
		оценка «5»	оценка «4»	оценка «3»	оценка «2»
	1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой. 2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой. 3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность). 4. Уровень использования справочной литературы. 5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей. 6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность. 7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.	Демонстрирует полное понимание проблемы. Речь грамотная, изложение уверенное, аргументированное. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены	Демонстрирует частичное понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.	Демонстрирует частичное понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены.	Демонстрирует небольшое понимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены
1	2	3	4	5	6
- способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ПК-1) - умением проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению (ПК-3) -умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий (ПК-6)	Студент должен: Знать: - программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем; - модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов «человек – электронно-вычислительная машина» Уметь: - устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем; 2. - разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов «человек – электронно-вычислительная машина» Владеть: - навыками настраивания программного и аппаратного обеспечения для информационных и	Полные ответы на все теоретические вопросы билета. Решение предложенных практически заданий	Ответы по существу на все теоретические вопросы билета. Частичное решение предложенных практически заданий	Ответы по существу на все теоретические вопросы билета, пробелы в знаниях не носят существенно го характера Частичное решение предложенных практически заданий	Ответы менее чем на половину теоретических вопросов билета. Решение практически х заданий не предложено

	автоматизированных систем: -навыками построения моделей компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели и интерфейсов «человек – электронно-вычислительная машина»	Необходимы е практически е навыки работы с освоенным материалом сформированы в полном объеме	Необходимы е практически е навыки работы с освоенным материалом сформированы частично в большем объеме	Необходимы е практически е навыки работы с освоенным материалом сформированы частично	Необходимы е практически е навыки работы с освоенным материалом сформированы

7.3. Типовые контрольные задания и другие материалы текущего контроля и оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Текущий контроль знаний студентов осуществляется в ходе контрольных работ при тестировании, при защите лабораторных работ, на практических занятиях. Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины осуществляется в ходе экзамена по дисциплине.

Ниже представлены примеры вопросов, заданий для текущего контроля и оценивания окончательных результатов изучения дисциплины. Полный текст всех контрольных вопросов, задач, билетов приведен в Приложении 1.

Пример вопросов для защиты лабораторной работы №1: *Определение количественных характеристик надёжности*

Вопросы:

1. Надёжность – определение.
2. Почему понятие «надёжность» бессмысленно без привязки к времени наработки?
3. Подготовка исходных данных для статистической обработки результатов испытаний на отказ.
4. Что такое вероятность безотказной работы (ВБР) ?
5. Отличие статистических и вероятностных форм представления результатов.
6. Метод интервальной оценки времени накопления отказов.

2. Примеры вопросов текущего контроля

Ниже представлены примеры вопросов, заданий для текущего, рубежного и итогового контроля успеваемости. Структура тестов представлена в Приложении 1.

Пример теста (Т1)

1. Дайте определение основных свойств, характеризующих надёжность объекта: безотказности, долговечности, ремонтпригодности, сохраняемости.
2. Приведите основные характеристики экспоненциального закона распределения отказов.
- 3 Дайте определение следующих состояний, характеризующих надёжность объекта: работоспособность, исправное состояние, неисправное состояние

Пример теста (Т2)

1. Эрозионно-кавитационное разрушение машин и аппаратов. Материалы стойкие при гидроэрозии.
- 2 Износ и повреждаемость при трении. Классификация видов износа и повреждаемости при трении.
- 3 Износ и повреждаемость при трении при наличии абразивной среды. Схватывание первого и второго рода. Материалы, стойкие при абразивном воздействии

Пример вопросов для контрольной работы (КР)

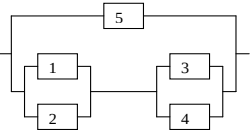
Контрольная работа № 1.

Система состоит из n_i элементов, $i = 1 \div 5$. вид структурной схемы надежности (ССН) задан. Определить вероятность безотказной работы системы P_r , если известны законы распределения отказов и значения параметров.

Вероятность безотказной работы элементов $n_1 \div n_4$ подчинена экспоненциальному закону, а n_5 - закону Вейбулла. Исходные данные приведены в таблице (вар№1).

Исходные данные .

вариант	Вид структурной схемы	Закон распределения времени безотказной работы элемента и	τ , мес

		значения его параметров		
		Для элементов $n_1 \div n_4, \text{мес}^{-1}$	Для элемента n_5	
1	2	3	4	5
1		$\lambda_1 = \lambda_2 =$ $= \lambda_3 = \lambda_4 = \frac{1}{24}$	$\alpha=2$ $\lambda_5=0,5 \cdot 10^{-2}$	10

Пример экзаменационного билета

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по курсу ОЭНТО профиль подготовки МиАХП

- Показатели, характеризующие надёжность изделий: ВБР, вероятность отказов, интенсивность отказов, частота отказов, средний срок службы, поток отказов.
- Влияние внутренних напряжений на работоспособность изделий.
- Задача Оценить ВБР подвижного соединения в течение $\tau = 1,5 \cdot 10^4$ часов, если ресурс подчиняется нормальному закону с параметрами $m_t = 4 \cdot 10^4$ часов, $S = 10^4$ часов.

Пояснение: задача выдается преподавателем.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Применение современных оценочных средств рекомендуется обеспечивать через эталонные квалиметрические процедуры, обеспечивающие количественные и качественные оценки, их достоверность и сопоставимость.

При создании фонда оценочных средств принимается во внимание ряд факторов:

- дидактическая взаимосвязь между результатами образования и компетенциями, различия между понятиями «результаты образования» и «уровень сформированности компетенций» (результаты образования определяются преподавателем, а компетенции приобретаются и проявляются в процессе деятельности);
- компетенции формируются и развиваются не только через усвоение содержания образовательных программ, но и образовательной средой вуза, используемыми образовательными технологиями;
- при оценивании уровня сформированности компетенций студентов должны создаваться условия максимального приближения к будущей профессиональной практике; кроме преподавателей дисциплины в качестве внешних экспертов могут использоваться работодатели, студенты выпускных курсов вуза, преподаватели смежных дисциплин и др.;
- помимо индивидуальных оценок должны использоваться групповое оценивание и взаимооценки: рецензирование студентами работ друг друга; оппонирование студентами проектов, дипломных, исследовательских работ и др., экспертные оценки группами из студентов, преподавателей и работодателей и др.;
- по итогам оценивания следует проводить анализ достижений, подчеркивая как положительные, так и отрицательные индивидуальные и групповые результаты, обозначая пути дальнейшего развития.

Виды и формы контроля, способы оценивания результатов обучения

К **видам** контроля относится устный.

К **формам** контроля относится экзамен.

Устные формы контроля.

Устный опрос (УО) может использоваться как вид контроля и метод оценивания формируемых компетенций (как и качества их формирования) в рамках самых разных форм контроля, таких как собеседование, коллоквиум, зачет, экзамен. УО позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки. УО обладает большими возможностями воспитательного воздействия преподавателя, т.к. при непосредственном контакте создаются условия для его неформального общения со студентом. Воспитательная функция УО имеет ряд

важных аспектов: нравственный (честная сдача экзамена), дисциплинирующий (систематизация материала при ответе), дидактический (лучшее запоминание материала при интеллектуальной концентрации), эмоциональный (радость от успешного прохождения собеседования) и др. Обучающая функция УО состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачёту или экзамену. УО обладает также мотивирующей функцией: правильно организованные собеседование, коллоквиум, зачёт и экзамен могут стимулировать учебную деятельность студента, его участие в научной работе.

Экзамен представляют собой формы периодической отчетности студента, определяемые учебным планом.

Экзамен по дисциплине служит для оценки работы студента в течение семестра (всего срока обучения по дисциплине) и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач. По итогам экзамена выставляется оценка по шкале «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Самостоятельная работа студентов предполагает индивидуальную работу по подготовке к выполнению лабораторных работ и их защите; доработку материала, выполненного на практических занятиях; решение практических заданий с последующей проверкой правильности выполнения преподавателем; поиск информации в корпоративной сети института, а также в сети Интернет; подготовку к контрольным пунктам. Учет учебной работы и учебных успехов студента осуществляются с использованием рейтинговой системы. Порядок расчета критериальных баллов представлен в таблице.

Экзаменационная оценка зависит от суммы баллов, полученных студентами во время учебных занятий, и определяется положением о рейтинговой системе по дисциплине.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература

1. Шубин В.С., Рюмин Ю.А. Надёжность оборудования химических и нефтеперерабатывающих производств. М.: Химия, КолосС, 2006. 359 с.

2. Кусмауль К., Исслер Л., Лемпп В. Дефектоведение. Исследование повреждений / пер. с нем. под ред. Б.П. Сафонова. Новомосковск: Новомосковский институт РХТУ имени Д.И. Менделеева, 2000. 188 с.

б) дополнительная литература

1. Решетов Д.Н. и др. Надёжность машин. М.: Высшая школа, 1988. 238 с.

2. Проников А.С. Надёжность машин. М.: Машиностроение, 1978. 592 с.

3. Основы эксплуатационной надёжности и технического обслуживания оборудования / Н.Ф. Лобанов, М.Н. Каменский. Новомосковск: Новомосковский институт РХТУ имени Д.И. Менделеева, 2009. 48 с.

4. Основы эксплуатационной надёжности и технического обслуживания оборудования. Лабораторный практикум / Н.Ф. Лобанов, М.Н. Каменский. Новомосковск: Новомосковский институт РХТУ имени Д.И. Менделеева, 2010. 40 с.

5. ГОСТ 27.002. Надёжность в технике. Термины и определения.

6. ГОСТ 27.003. Надёжность в технике. Выбор и нормирование показателей надёжности. Основные положения.

в) программное обеспечение

1. Операционная система MS Windows 7 бессрочные права и бессрочная лицензия по подписке Microsoft Imagine Premium, идентификатор подписки: a936248f-3805-4c6a-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914

2 MS Office (<https://products.office.com/ru-ru/academic/compare-office-365-education-plans>)

3 Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)

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

5 Графический редактор MathCAD

г). Информационные и информационно-образовательные ресурсы

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

1. ЭБС «Издательство «Лань» (договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г.; договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.) - <https://e.lanbook.com/>

2. ЭБС «Электронное издательство ЮРАЙТ» (договор № 33.03-Л-3.1-6138/2023 от 20.04.2023г. Срок действия с 20.04.2023г. по 19.04.2024г.) - <https://urait.ru/>

3. ЭБС «ZNANIUM» (договор № 769 эбс / 33.02-Р-3.1-6158/2023 ИКЗ 2217707072637770701001000900115814244 от 24.04.2023г. Срок действия с 24.04.2023г. по 23.04.2024г.) - <https://znanium.com/>

4. ЭБС «Консультант студента» (договор № 818КС/01-2023/33.02-Л-3.1-6152/2023 от 26.04.2023г. Срок действия с 26.04.2023г. по 25.04.2024г.) - [https:// studentlibrary.ru/](https://studentlibrary.ru/)

5. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» - <https://cyberleninka.ru/>

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrar>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Учебная лаборатория: испытания надежности оборудования (установки: для проведения форсированных испытаний, входного контроля изделий; стенд для контроля качества сварных соединений). Компьютерный класс (персональные ЭВМ, лазерные принтеры, ксерокс, проектор, экран, демонстрационные материалы).

Приложение 1

АННОТАЦИЯ

рабочей программы дисциплины

Б1.В.ДВ.01.01 Основы эксплуатационной надежности и технического обслуживания

1. Общая трудоемкость (з.е./ час): 4 / 144. Контактная работа 63,6 час., из них: лекционные 22, лабораторные работы 26, практические 14,6. Самостоятельная работа студента 80,4 час. Форма промежуточного контроля: экзамен.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В..ДВ.01.01 *Основы эксплуатационной надежности и технического обслуживания* относится к базовой части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 8 семестре, на 4 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: «Математика», «Физика», «Материаловедение», «Процессы и аппараты химической технологии» и является основой для дисциплины: «Машины и аппараты химических производств».

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

- способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ПК-1);

- способностью принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические и экологические требования (ПК-3).

Задачами преподавания дисциплины являются:

- приобретение знаний о типовых сборочных единицах химического оборудования, а также о критериях его работоспособности;

- приобретение знаний о правилах обследования и обслуживания оборудования;

- приобретение и формирование навыков и практических приемов повышения ресурса работы типовых объектов;

- формирование навыков выбора наиболее рациональных материалов и технологий при изготовлении и ремонте типовых деталей и узлов оборудования.

4. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Предмет и задачи курса	Значение курса «Основы эксплуатационной надежности и технического обслуживания оборудования» в системе подготовки бакалавра. Надежность оборудования и эффективность

		производства. Требования стандартов о надежности и качестве продукции. Экономический аспект надежности.
2.	Основные термины и определения теории надежности	Основные понятия теории надежности. Единичные и комплексные показатели надежности. Показатели надежности: вероятность безотказной работы, вероятность отказов, интенсивность отказов, частота отказов, параметр потока отказов, средний срок службы. Показатели долговечности: средний ресурс, назначенный ресурс, гамма-процентный ресурс. Основное уравнение надежности. Основные законы отказов и их характеристики. Нормальное распределение, экспоненциальное распределение, распределение Вейбулла Комплексные показатели надежности: коэффициент эффективности использования, коэффициент технического использования, коэффициент готовности, коэффициент оперативной готовности.
3.	Отказы оборудования при эксплуатации	Периоды эксплуатации оборудования. Входной контроль изделий. Отказы: внезапные и постепенные. Основное уравнение надежности. Основные законы отказов и их характеристики. Нормальное распределение, экспоненциальное распределение, распределение Вейбулла. Методика ускоренных испытаний
4	Прогнозирование уровня надежности оборудования	Ускоренные испытания на надежность. Прогнозирование уровня надежности. Построение структурных схем надежности. Системы с последовательным и параллельным соединением элементов. Дублирование и резервирование.
5	Физика отказов	Физика отказов. Физико-химические процессы разрушения материалов. Поверхностный слой и его свойства. Геометрические параметры поверхностного слоя. Напряженное состояние поверхностного слоя. Поверхностные явления при контакте с жидкими веществами. Обратимые и необратимые процессы, процессы старения.
6	Трибологические отказы	Зависимость износа от различных параметров. Классификация видов износа. Приработка деталей машин. Методы измерения износа. Прогнозирование показателей надежности деталей машин по критерию износа.
7	Отказы по причинам усталостного разрушения материалов	Общие сведения об усталостном разрушении материалов. Виды изломов и анализ изломов. Влияние качества поверхности на усталость.
8	Коррозионное и эрозионное разрушение деталей оборудования	Локальные виды коррозии. Изнашивание деталей в коррозионно-активных средах. Протекторная защита. Виды эрозионного разрушения деталей оборудования.
9	Конструкционные методы повышения надежности	Выбор материалов для узлов трения: материалы для антифрикционных и фрикционных пар трения. Материалы стойкие при абразивном воздействии. Роль смазочных материалов при трении и износе.
10	Технологические приемы повышения надежности	Классификация технологических средств повышения надежности. Упрочнение поверхностей деталей пластическим деформированием: дробеструйная и пескоструйная обработка, наклеп, упрочнение обкаткой, чеканкой. Термическая, химико-термическая обработка. Наплавка износостойких материалов. Нанесение лакокрасочных покрытий.
11	Эксплуатационные методы повышения надежности	Назначение системы технического обслуживания и ремонта оборудования в химической промышленности. Методы ремонтов. Ремонтный цикл. Виды ремонтов. Планирование ремонтных работ. Диагностика технического состояния оборудования.

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

Код компетенции	Индикатор компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1	- способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий	Знать: - методики обработки и обобщению массивов статистических данных по надёжности Уметь: - использовать информационные технологии для получения статистических данных по отказам технических объектов Владеть: -навыками статистических и вероятностных расчетов при составления технической документации
ПК-3	- умением проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	Знать: - законы и процессы «старения» конструкционных металлических полимерных и керамических материалов Уметь: - разрабатывать приёмы повышения долговечности изделий из конструкционных материалов Владеть: - стандартными методиками повышения надёжности на стадиях конструирования, изготовления и эксплуатации технических объектов
ПК-6	-умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий	Знать: -методики проведения ускоренных испытаний серийных деталей на отказ; - основы технологической дисциплины при изготовлении идентичных изделий. Уметь: - контролировать соблюдение идентичности технических условий при изготовлении изделий. Владеть: - навыками обеспечения долговечности изделий путём улучшения качества поверхности деталей - навыками контроля над соблюдением технологической дисциплины при испытании изделий.

Тест №1.

1. Дайте определение основных свойств, характеризующих надежность объекта: безотказности, долговечности, ремонтпригодности, сохраняемости.
2. Дайте определение следующих состояний, характеризующих надежность объекта: работоспособность, исправное состояние, неисправное состояние.
3. Приведите определения следующих терминов теории надежности: дефект, отказ, ремонтируемый объект, неремонтируемый объект.
4. Дайте определение следующих показателей безотказности: вероятность безотказной работы, вероятность отказа, интенсивность отказов, параметр потока отказов, частота отказов. Приведите формулы для расчета этих показателей.
5. Дайте определение следующих показателей долговечности: средний ресурс, γ -процентный ресурс, назначенный ресурс, средний срок службы. Приведите формулы для их расчета.
6. Дайте определение следующих комплексных показателей надежности: коэффициент готовности, коэффициент оперативной готовности, коэффициент технического исследования. Приведите формулы для расчета этих показателей.
7. Дайте определение следующих коэффициентов, характеризующих работу оборудования: коэффициент экстенсивности, коэффициент интенсивности, коэффициент использования аппарата. Приведите формулы для расчета этих показателей.
8. Приведите основные характеристики экспоненциального закона распределения отказов.
9. Приведите основные характеристики нормального закона распределения отказов.
10. Приведите основные характеристики закона распределения отказов Вейбулла.

Тест №2.

На следующее задание дайте определение методов, основных показателей, приведите примеры из промышленности.

1. Приведите классификацию видов разрушения деталей машин и аппаратов. Охарактеризуйте усталостные изломы. Влияние концентраторов напряжений и среды на предел выносливости. Методы повышения усталостной прочности металлов.
2. Приведите классификацию видов разрушения деталей машин и аппаратов. Абразивный износ деталей. Методы борьбы с абразивным износом.
3. Приведите классификацию видов разрушения деталей машин и аппаратов. Основные виды износа и повреждения деталей машин при трении. Материалы для антифрикционных узлов трения.
4. Износ и повреждаемость при трении при наличии абразивной среды. Схватывание первого и второго рода. Материалы, стойкие при абразивном воздействии.
5. Эрозионно-кавитационное разрушение машин и аппаратов. Материалы стойкие при гидроэрозии.
6. Износ и повреждаемость при трении. Классификация видов износа и повреждаемости при трении. Упрочнение поверхностей деталей машин поверхностным деформированием (наклепом). Дробеструйный наклеп. Упрочнение обкаткой.
7. Классификация видов разрушения деталей машин. Контактная усталость металлов. Повышение долговечности наплавкой износостойких материалов на рабочие поверхности деталей машин.
8. Коррозионное повреждение деталей химического оборудования. Основные виды коррозии. Изнашивание деталей в коррозионно-активных средах. Повышение эксплуатационной надежности деталей химико-термической обработкой: хромированием, титанированием, борированием.
9. Эрозионно-коррозионное разрушение металлов. Материалы стойкие при абразивном воздействии. Напыление рабочих поверхностей деталей (металлизация).
10. Усталостное разрушение деталей химического оборудования. Характеристика изломов. Применение методов упрочняющей технологии для повышения усталостной прочности деталей машин.

Контрольная работа № 1.

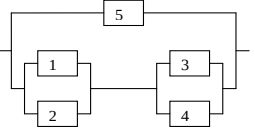
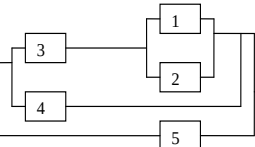
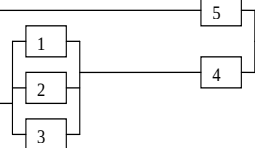
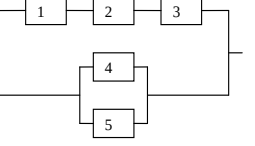
Система состоит из n_i элементов, $i = 1 \div 5$. вид структурной схемы надежности (СШ) задан. Определить вероятность безотказной работы системы P_s , если известны законы распределения отказов и значения параметров.

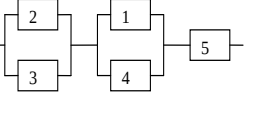
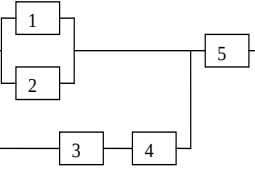
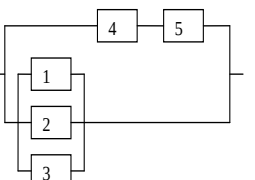
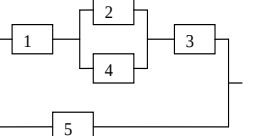
Вероятность безотказной работы элементов $n_1 \div n_4$ подчинена экспоненциальному закону, а n_5 - закону Вейбулла. Исходные данные приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Исходные данные .

Вариант т. №	Вид структурной схемы	Закон распределения времени безотказной работы элемента и значения его параметров	τ , мес

		Для элементов $n_1 \div n_4, \text{мес}^{-1}$	Для элемента n_5	
1	2	3	4	5
1		$\lambda_1 = \lambda_2 =$ $= \lambda_3 = \lambda_4 = \frac{1}{24}$	$\alpha=2$ $\lambda_5=0,5 \cdot 10^{-2}$	10
2		$\lambda_1 = \lambda_2 = \frac{1}{20}$ $\lambda_3 = \lambda_4 = \frac{1}{40}$	$\alpha=1,8$ $\lambda_5=0,2 \cdot 10^{-2}$	11
3		$\lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 = \frac{1}{20}$ $\lambda_4 = \frac{1}{40}$	$\alpha=2$ $\lambda_5=0,25 \cdot 10^{-3}$	9
4		$\lambda_1 = \lambda_4 = \frac{1}{40}$ $\lambda_2 = \lambda_3 = \frac{1}{20}$	$\alpha=2$ $\lambda_5=0,5 \cdot 10^{-2}$	12

1	2	3	4	5
5		$\lambda_1 = \lambda_2 = \frac{1}{20}$ $\lambda_3 = \lambda_4 = \frac{1}{40}$	$\alpha=2$ $\lambda_5=0,2 \cdot 10^{-2}$	10
6		$\lambda_1 = \lambda_2 = \frac{1}{20}$ $\lambda_3 = \lambda_4 = \frac{1}{40}$	$\alpha=2$ $\lambda_5=0,2 \cdot 10^{-2}$	11
7		$\lambda_1 = \lambda_4 = \frac{1}{40}$ $\lambda_2 = \lambda_3 = \frac{1}{20}$	$\alpha=2$ $\lambda_5=0,3 \cdot 10^{-2}$	12
8		$\lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 = \frac{1}{20}$ $\lambda_4 = \frac{1}{30}$	$\alpha=2,2$ $\lambda_5=0,2 \cdot 10^{-2}$	9

9		$\lambda_1 = \lambda_2 = \frac{1}{24}$ $\lambda_3 = \lambda_4 = \frac{1}{30}$	$\alpha = 0,5$ $\lambda_5 = 0,4 \cdot 10^{-2}$	10
0		$\lambda_1 = \lambda_2 = \frac{1}{30}$ $\lambda_3 = \lambda_4 = \frac{1}{36}$	$\alpha = 2$ $\lambda_5 = 0,2 \cdot 10^{-2}$	11

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»**



УТВЕРЖДАЮ

**Директор Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева**

В.Л. Первухин

« 1 » 09 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.01.02 Основы работоспособности химического оборудования

**Направление подготовки: 15.03.02 Технологические машины и
оборудование**

(Код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль): Машины и аппараты химических производств

(Наименование профиля подготовки)

Дневная форма обучения

Квалификация: бакалавр

Новомосковск - 2023

Разработчик:

Доцент кафедры «Оборудование химических производств» Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева,

к. т. н., доцент



Лобанов Н.Ф.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Оборудование химических производств»

Протокол № 1а от 01 сентября 2023 г.

И.о.зав. кафедрой: к.т.н., доцент



Бегова А.В.

Эксперт: начальник отдела развития НАК «Азот»



Орабио А.А.

« 1 » 09 2023 г

И.о.заведующего кафедрой «Оборудование химических производств» Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева,

к.т.н., доцент



Бегова А.В.

« 1 » 09 2023 г

Рабочая программа согласована с деканом Энерго-механического факультета

Декан факультета: д.т.н., доцент

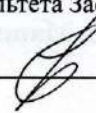


Логачёва В.М.

« 1 » 09 2023 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета Заочного и очно-заочного обучения

Декан факультета: к. т. н., доцент



Стекольников А. Ю.

« 1 » 09 2023 г

Рабочая программа согласована с учебно-методическим управлением Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева,

Руководитель, д.х.н., профессор



Н.Ф. Кизим

« 1 » 09 2023 г

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);

«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 N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 г. N 144 (Зарегистрировано в Минюсте России 22.03.2018 г. N 50467 (далее – стандарт);

Нормативно-методические документы Минобрнауки России;

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

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

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

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области анализа и прогнозирования степени надежности оборудования.

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

- способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий ПК-1);

- умением проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению (ПК-3)

- умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий (ПК-6)

Задачи преподавания дисциплины:

- овладение прикладной теорией надежности;

- освоение методов повышения уровня надежности на стадиях конструирования и изготовления оборудования;

- овладение научными основами анализа состояния оборудования;

- освоение методов поддержания надежности оборудования на необходимом уровне путем проведения мероприятий по его ремонту и техническому обслуживанию.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина вариативной части профессионального блока (Б1.В.ДВ.01.01) дисциплин и относится к профилю «Машины и аппараты химических производств».

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и профессиональных дисциплин: Математика, Физика, Материаловедение, Сопротивление материалов, Детали машин.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ООП

1. Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Индикатор компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1	- способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий	Знать: - методики обработки и обобщению массивов статистических данных по надёжности Уметь: - использовать информационные технологии для получения статистических данных по отказам технических объектов Владеть: -навыками статистических и вероятностных расчетов при составления технической документации

ПК-3	- умением проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	Знать: - законы и процессы «старения» конструкционных металлических полимерных и керамических материалов Уметь: - разрабатывать приёмы повышения долговечности изделий из конструкционных материалов Владеть: - стандартными методиками повышения надёжности на стадиях конструирования, изготовления и эксплуатации технических объектов
ПК-6	-умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий	Знать: -методики проведения ускоренных испытаний серийных деталей на отказ; - основы технологической дисциплины при изготовлении идентичных изделий. Уметь: - контролировать соблюдение идентичности технических условий при изготовлении изделий. Владеть: - навыками обеспечения долговечности изделий путём улучшения качества поверхности деталей - навыками контроля над соблюдением технологической дисциплины при испытании изделий.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 144 ак.час. или 4 зачетных единиц (з.е).

Вид учебной работы	Всего ак.часов	Семестры ак.час
		8
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	63,6	63,6
В том числе:	-	-
Лекции	22	22
Практические занятия (ПЗ)	14	14
Семинары (С)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	26	26
Самостоятельная работа (всего)	80,6	80,6
В том числе:	-	-
Курсовая работа	-	-
Реферат	-	-
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>		
Проработка лекционного материала	22	22
Подготовка к лабораторным работам	26	26
Подготовка к контрольным пунктам (Кр- контрольная работа)	18,4	18,4
Вид аттестации (экзамен)	16	16
Общая трудоемкость	144	144
час		4
з.е.	4	

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ ра	Наименование раздела дисциплины	Лекци и	Практ. занятия	Лаб. занятия	Семинарские,	СРС час.	Всего час.	Код формируемой

зд ел а		час.	час.	я час.	час.			компетенции
1.	Предмет и задачи курса	1	–	–	–	–	1	ПК-1
2.	Основные термины и определения теории надежности	3	2	3	–	4	12	ПК-1, ПК-3
3.	Отказы оборудования при эксплуатации	2	4	3	–	6	15	ПК-1, ПК-3, ПК-6
4.	Прогнозирование уровня надежности оборудования	2	2	-	–	4	8	ПК-1, ПК-3, ПК-6
5.	Физика отказов	1	-	3	–	4	8	ПК-3, ПК-6
6.	Трибологические отказы	3	–	5	–	4	12	ПК-1, ПК-3
7.	Отказы по причинам усталостного разрушения материалов	2	–	3	–	4	9	ПК-3, ПК-6
8.	Коррозионное и эрозионное разрушение деталей оборудования	2	–	3	–	4	9	ПК-3, ПК-6
9.	Конструкционные методы повышения надежности	4	2	–	–	6	12	ПК-1, ПК-3
10.	Технологические приемы повышения надежности	3	2	4	–	6	15	ПК-1, ПК-3
11.	Эксплуатационные методы повышения надежности	1	2	–	–	4	7	ПК-1, ПК-3, ПК-6
12.	Подготовка к экзамену				–	36	36	
13.	Всего	24	14	26	–	80	144	

4.2. Виды учебной работы, распределение в семестре, формы контроля

Вид учебной работы	Номер недели семестра																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1. Аудиторные занятия – лекции, номер раздела	1, 2	2	2	3	4	5	6	6	7	8	9	10		10	10	11		
– практическое занятие, номер раздела		2		2		3		3		4		9	9		9			
– лабораторное занятие, номер раздела)		2	2, 3	3	3, 4	4	5	5, 6	6	6	7	7, 8	8	10	10			
2. Формы контроля успеваемости (номер раздела)																		
– Тестирование (Т)								Т1 (1 - 3)				Т2 (5 - 9)						

– Коллоквиум																	
– Контрольная работа (КР)										К Р(4)							
– «Защита» лабораторной работы				+	+	+		+		+		+	+		+	+	
– Проверка РГЗ																	
– Проверка выполненной части КП (и т.п.)																	
3. Самостоятельная работа студента (ак.ч.)																	
– Подготовка к практическим занятиям		2		2		2		2		2		2				2	
– Подготовка к лабораторным занятиям		4	4		4		4			4				4	4		
– Подготовка курсового проекта																	
– Подготовка реферата – Подготовка доклада																	
– Подготовка к тестированию, к КР (и т.п.)									3			4					

4.3. Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Предмет и задачи курса	Значение курса «Основы эксплуатационной надежности и технического обслуживания оборудования» в системе подготовки бакалавра. Надежность оборудования и эффективность производства. Требования стандартов о надежности и качестве продукции. Экономический аспект надежности.
2.	Основные термины и определения теории надежности	Основные понятия теории надежности. Единичные и комплексные показатели надежности. Показатели надежности: вероятность безотказной работы, вероятность отказов, интенсивность отказов, частота отказов, параметр потока отказов, средний срок службы. . Показатели долговечности: средний ресурс, назначенный ресурс, гамма-процентный ресурс. . Основное уравнение надежности. Основные законы отказов и их характеристики. Нормальное распределение, экспоненциальное распределение, распределение Вейбулла Комплексные показатели надежности: коэффициент эффективности использования, коэффициент технического использования, коэффициент готовности, коэффициент оперативной готовности.

3.	Отказы оборудования при эксплуатации	Периоды эксплуатации оборудования. Входной контроль изделий. Отказы: внезапные и постепенные. Основное уравнение надежности. Основные законы отказов и их характеристики. Нормальное распределение, экспоненциальное распределение, распределение Вейбулла. Методика ускоренных испытаний
4	Прогнозирование уровня надежности оборудования	Ускоренные испытания на надежность. Прогнозирование уровня надежности. Построение структурных схем надежности. Системы с последовательным и параллельным соединением элементов. Дублирование и резервирование.
5	Физика отказов	Физика отказов. Физико-химические процессы разрушения материалов. Поверхностный слой и его свойства. Геометрические параметры поверхностного слоя. Напряженное состояние поверхностного слоя. Поверхностные явления при контакте с жидкими веществами. Обратимые и необратимые процессы, процессы старения.
6	Трибологические отказы	Зависимость износа от различных параметров. Классификация видов износа. Приработка деталей машин. Методы измерения износа. Прогнозирование показателей надежности деталей машин по критерию износа.
7	Отказы по причинам усталостного разрушения материалов	Общие сведения об усталостном разрушении материалов. Виды изломов и анализ изломов. Влияние качества поверхности на усталость.
8	Коррозионное и эрозионное разрушение деталей оборудования	Локальные виды коррозии. Изнашивание деталей в коррозионно-активных средах. Протекторная защита. Виды эрозионного разрушения деталей оборудования.
9	Конструкционные методы повышения надежности	Выбор материалов для узлов трения: материалы для антифрикционных и фрикционных пар трения. Материалы стойкие при абразивном воздействии. Роль смазочных материалов при трении и износе.
10	Технологические приемы повышения надежности	Классификация технологических средств повышения надежности. Упрочнение поверхностей деталей пластическим деформированием: дробеструйная и пескоструйная обработка, наклеп, упрочнение обкаткой, чеканкой. Термическая, химико-термическая обработка. Наплавка износостойких материалов. Нанесение лакокрасочных покрытий.
11	Эксплуатационные методы повышения надежности	Назначение системы технического обслуживания и ремонта оборудования в химической промышленности. Методы ремонтов. Ремонтный цикл. Виды ремонтов. Планирование ремонтных работ. Диагностика технического состояния оборудования.

4.4. Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость час.	Форма контроля	Код формируемой компетенции
1	2	Определение количественных характеристик надёжности	6	Отчет. «Защита»	ПК-1, ПК-3
2	3	Входной контроль однотипных изделий	4	Отчет. «Защита»	ПК-1, ПК-6
3	3	Определение вида закона распределения отказов	2	Отчет. «Защита»	ПК-1, ПК-3, ПК-6
4	4	Оценка надежности изделий по результатам форсированных испытаний	5	Отчет. «Защита»	ПК-1, ПК-3, ПК-6
5	5,7	Контроль качества сварных соединений внешним осмотром и измерением	3	Отчет. «Защита»	ПК-3, ПК-6
6	8	Контроль качества сварных соединений радиографическим методом	3	Отчет. «Защита»	ПК-3, ПК-6
7	10	Выявление дефектов методом цветной дефектоскопии	3	Отчет. «Защита»	ПК-3, ПК-6

4.5. Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость час.	Формы текущего контроля	Код формируемой компетенции
1	2	Определение основных показателей надежности на основе статических данных	4	Оценка решения задач	ПК-1, ПК-3
2	3	Основное уравнение надежности. Экспоненциальный закон отказов	4	Оценка решения задач	ПК-1, ПК-3
3	4	Расчет структурных схем надежности	2	Контрольная работа	ПК-1, ПК-3,
4	9	Оценка значимости различных методов повышения надежности	4	Проверка знаний методов повышения надежности	ПК-1 ПК-6

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

Самостоятельная работа	Тематика курсовых проектов (работ), расчетно-графических работ, рефератов и др.	Код формируемой компетенции
Курсовой проект (работа)	<i>Не предусмотрен</i>	
Расчетно-графические задания	<i>Не предусмотрены</i>	
Реферат	<i>Не предусмотрен</i>	
Подготовка к практическим занятиям	Определена тематикой практических занятий	ПК-1, ПК-3 ПК-6
Подготовка к лабораторным работам	ЛР1 (раздел 2); ЛР2 (раздел 3); ЛР3 (раздел 3); ЛР4 (раздел 4); ЛР5 (разделы 5, 7); ЛР6 (раздел 6,8); ЛР7 (раздел 10)	ПК-1, ПК-6,
Подготовка к тестированию и контрольным работам	Т1 (разделы 1-4); К1 (разделы 1-3) КР 2(разделы 5-10)	ПК-1, ПК-3, ПК-6

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация компетентного подхода предусматривает использование следующих активных и/или интерактивных форм: разбор конкретных ситуаций, деловые игры и др. Удельный вид учебных занятий в интерактивных формах составляет 20 % от общего объема аудиторных занятий.

Изучение дисциплины «Основы эксплуатационной надежности и технического обслуживания оборудования» предусматривает применение интерактивных форм в объеме 12 час:

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Вид учебных занятий	Всего часов	Виды активных и/или интерактивных форм обучения
1	2	Практические занятия (семинары)	2	Решение ситуационных задач по определению основных показателей надежности на основе статистических испытаний
2	3	Практические занятия (семинары)	2	Решение ситуационных задач по определению вероятности безотказной работы изделий на основе основного уравнения надежности
3	3	Лабораторные занятия	3	Разбор конкретных ситуаций (работа в командах) по результатам входного контроля деталей
3	4	Практические занятия (семинары)	2	Решение ситуационных задач по составлению и расчету структурных схем надежности
4	10	Практические занятия (семинары)	3	Разбор конкретных ситуаций (работа в командах) по оценке различных методов повышения надежности оборудования
Общая трудоемкость, час.			12	

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

6.1. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студента по дисциплине

1. Основная и дополнительная литература (см. п.8).
2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.
3. Интернет-ресурсы (см. п.8).
4. Информационные справочные системы (см. п.8).
5. Монографии, научные статьи,.
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.2 Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студента

Самостоятельная работа студентов (СРС) — это деятельность учащихся, которую они совершают без непосредственной помощи и указаний преподавателя, руководствуясь сформировавшимися ранее представлениями о порядке и правильности выполнения операций. Цель СРС в процессе обучения заключается, как в усвоении знаний, так и в формировании умений и навыков по их использованию в новых условиях на новом учебном материале. Самостоятельная работа призвана обеспечивать возможность осуществления студентами самостоятельной познавательной деятельности в обучении, и является видом учебного труда, способствующего формированию у студентов самостоятельности.

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Студентам следует:

- руководствоваться планом контрольных пунктов, определенным рабочей программой дисциплины;
- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на семинарах и консультациях неясные вопросы;
- использовать при подготовке нормативные документы ВУЗа (требования к подготовке реферата, эссе, контрольной работы, творческих заданий и пр.).

В данной рабочей программе приведен перечень основных и дополнительных источников, которые предлагается изучить в процессе обучения по дисциплине. Кроме того, для расширения и углубления знаний по данной дисциплине целесообразно использовать: библиотеку диссертаций; научные публикации в тематических журналах; полнотекстовые базы данных библиотеки; имеющиеся в библиотеке ВУЗа и региона, публикаций на электронных и бумажных носителях.

Порядок выполнения самостоятельной работы студентами указан в п.5.2. настоящей программы.

Самостоятельная работа студентов предполагает индивидуальную работу с литературой; доработку материала, выполненного на лабораторных занятиях; поиск информации в Интернет; подготовку к контрольным пунктам.

6.3. Методические рекомендации по работе с литературой

В рабочей программе представлен список основной и дополнительной литературы по курсу — 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, написание курсовой работы, доклада 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 организации СРС целесообразно также использовать источники полнотекстовых баз данных, а также публикации по теме курса в периодических изданиях, представленных в библиотеке ВУЗа.

Выбранную монографию или статью целесообразно внимательно просмотреть. В книгах следует ознакомиться с оглавлением и научно-справочным аппаратом, прочитать аннотацию и предисловие. Целесообразно пролистать, рассмотреть иллюстрации, таблицы, диаграммы, приложения. Такое ознакомление позволит узнать, какие главы следует читать внимательно, а какие прочитать быстро. В книге или журнале, принадлежащих студенту, ключевые позиции можно выделять маркером или делать пометки на полях. При работе с электронным документом также следует выделять важную информацию. Если книга или журнал не являются собственностью студента, то целесообразно записывать номера страниц, которые

привлекли внимание. Позже следует вернуться к ним, перечитать или переписать нужную информацию. Физическое действие по записыванию помогает прочно заложить данную информацию в «банк памяти».

Выделяются следующие виды записей при работе с литературой. 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. Записи в той или иной форме не только способствуют пониманию и усвоению изучаемого материала, но и помогают вырабатывать навыки ясного изложения в письменной форме тех или иных теоретических вопросов.

По всем вопросам учебной работы студент может обращаться к лектору курса – на лекциях, консультациях; к преподавателю, ведущему лабораторные работы – на занятиях, консультациях; к заведующему кафедрой – в часы приёма.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Перечень компетенций, этапы их формирования в процессе освоения программы. Показатели и критерии оценивания компетенций на разных этапах их формирования

Перечень компетенций	Этапы формирования компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
- способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий ПК-1) - умением проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению(ПК-3) -умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий (ПК-6)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: - методики обработки и обобщению массивов статистических данных по надёжности - законы и процессы «старения» конструкционных металлических полимерных и керамических материалов -методики проведения ускоренных испытаний серийных деталей на отказ; - основы технологической дисциплины при изготовлении идентичных изделий
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: - использовать информационные технологии для получения статистических данных по отказам технических объектов - разрабатывать приёмы повышения долговечности изделий из конструкционных материалов - контролировать соблюдение идентичности технических условий при изготовлении изделий
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: , -навыками статистических и вероятностных расчетов при составления технической документации -- стандартными методиками повышения надёжности на стадиях конструирования, изготовления и эксплуатации технических объектов - навыками обеспечения долговечности изделий путём улучшения качества поверхности деталей - навыками контроля над соблюдением

			технологической дисциплины при испытании изделий.

7.2. Оценочные средства уровня формирования компетенций по дисциплине

Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

Цель контроля	Постановка задания	Вид контроля	Условие достижения цели контроля
Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками	Вопросы ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками	Текущий Оценивание окончательных результатов изучения	Цель контроля может быть достигнута только в ходе выполнения обучающимися соответствующих заданий, контрольных задач или

Шкала оценивания формирования компетенций по дисциплине при текущем контроле (в соответствии с календарным планом)

Компетенция	Показатели текущего контроля	Уровень формирования компетенции		
		высокий	пороговый	не освоена
1	2	3	4	5
- способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий ПК-1) - умением проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению(ПК-3) -умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий (ПК-6)	Выполнение лабораторных работ	В полном объеме с оценкой отлично, хорошо.	В полном объеме с оценкой удовлетворительно	Не выполнены в полном объеме
	Выполнение контрольных работ	Отлично, хорошо	Удовлетворительно	Не выполнены в полном объеме
	Уровень использования дополнительных литератур	Без помощи преподавателя	По указанию преподавателя	С помощью преподавателя

Шкала оценивания формирования компетенций при оценивании окончательных результатов изучения дисциплины (экзамен)

Контроль результатов обучения по дисциплине проводится в форме письменно-устных ответов на билеты. Перечень вопросов и форма билета доводятся до сведения обучающегося накануне контроля.

На подготовку к ответу обучающемуся отводятся не менее 1 академического часа. Возможен досрочный ответ.

Билеты включают в себя:

- теоретические вопросы.
- задачи.

Трудоемкость заданий каждого билета примерно одинакова.

По результатам ответов выставляются оценки:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно».

Компетенция	Показатели оценки и результаты освоения РП	Уровень формирования компетенции		
		высокий	пороговый	не освоена

		оценка «5»	оценка «4»	оценка «3»	оценка «2»
	1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой. 2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой. 3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность). 4. Уровень использования справочной литературы. 5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей. 6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность. 7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.	Демонстрирует полное понимание проблемы. Речь грамотная, изложение уверенное, аргументированное. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены	Демонстрирует частичное понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.	Демонстрирует частичное понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены.	Демонстрирует небольшое понимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены
1	2	3	4	5	6
- способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ПК-1) - умением проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению (ПК-3) -умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий (ПК-6)	Студент должен: Знать: - программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем; - модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели и интерфейсов «человек – электронно-вычислительная машина» Уметь: - устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем; 2. - разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели и интерфейсов «человек – электронно-вычислительная машина» Владеть: - навыками настраивания программного и аппаратного обеспечения для информационных и автоматизированных	Полные ответы на все теоретические вопросы билета. Решение предложенных практически заданий	Ответы по существу на все теоретические вопросы билета. Частичное решение предложенных практически заданий	Ответы по существу на все теоретические вопросы билета, пробелы в знаниях не носят существенно го характера Частичное решение предложенных практически заданий	Ответы менее чем на половину теоретических вопросов билета. Решение практически х заданий не предложено

	систем: -навыками построения моделей компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели и интерфейсов «человек – электронно- вычислительная машина»	Необходимы е практически е навыки работы с освоенным материалом сформирова ны в полном объеме	Необходимы е практически е навыки работы с освоенным материалом сформирова ны частично в большем объеме	Необходимы е практически е навыки работы с освоенным материалом сформирова ны частично	Необходимы е практически е навыки работы с освоенным материалом не сформирова ны

7.3. Типовые контрольные задания и другие материалы текущего контроля и оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Текущий контроль знаний студентов осуществляется в ходе контрольных работ при тестировании, при защите лабораторных работ, на практических занятиях. Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины осуществляется в ходе экзамена по дисциплине.

Ниже представлены примеры вопросов, заданий для текущего контроля и оценивания окончательных результатов изучения дисциплины. Полный текст всех контрольных вопросов, задач, билетов приведен в Приложении 1.

Пример вопросов для защиты лабораторной работы №1: Определение количественных характеристик надёжности

Вопросы:

1. Надёжность – определение.
2. Почему понятие «надёжность» бессмысленно без привязки к времени наработки?
3. Подготовка исходных данных для статистической обработки результатов испытаний на отказ.
4. Что такое вероятность безотказной работы (ВБР) ?
5. Отличие статистических и вероятностных форм представления результатов.
6. Метод интервальной оценки времени накопления отказов.

2. Примеры вопросов текущего контроля

Ниже представлены примеры вопросов, заданий для текущего, рубежного и итогового контроля успеваемости. Структура тестов представлена в Приложении 1.

Пример теста (Т1)

1. Дайте определение основных свойств, характеризующих надёжность объекта: безотказности, долговечности, ремонтпригодности, сохраняемости.
2. Приведите основные характеристики экспоненциального закона распределения отказов.
3. Дайте определение следующих состояний, характеризующих надёжность объекта: работоспособность, исправное состояние, неисправное состояние

Пример теста (Т2)

1. Эрозионно-кавитационное разрушение машин и аппаратов. Материалы стойкие при гидроэрозии.
2. Износ и повреждаемость при трении. Классификация видов износа и повреждаемости при трении.
3. Износ и повреждаемость при трении при наличии абразивной среды. Схватывание первого и второго рода. Материалы, стойкие при абразивном воздействии

Пример вопросов для контрольной работы (КР)

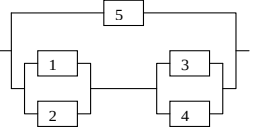
Контрольная работа № 1.

Система состоит из n_i элементов, $i = 1 \div 5$. вид структурной схемы надёжности (ССН) задан. Определить вероятность безотказной работы системы P_r , если известны законы распределения отказов и значения параметров.

Вероятность безотказной работы элементов $n_1 \div n_4$ подчинена экспоненциальному закону, а n_5 - закону Вейбулла. Исходные данные приведены в таблице (вар№1).

Исходные данные .

Вариан т. №	Вид структурной схемы	Закон распределения времени безотказной работы элемента и значения его параметров	τ , мес

		Для элементов $n_1 \div n_4, \text{мес}^{-1}$	Для элемента n_5	
1	2	3	4	5
1		$\lambda_1 = \lambda_2 =$ $= \lambda_3 = \lambda_4 = \frac{1}{24}$	$\alpha=2$ $\lambda_5=0,5 \cdot 10^{-2}$	10

Пример экзаменационного билета

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по курсу ОЭНТО профиль подготовки МиАХП

- Показатели, характеризующие надёжность изделий: ВБР, вероятность отказов, интенсивность отказов, частота отказов, средний срок службы, поток отказов.
- Влияние внутренних напряжений на работоспособность изделий.
- Задача Оценить ВБР подвижного соединения в течение $\tau = 1,5 \cdot 10^4$ часов, если ресурс подчиняется нормальному закону с параметрами $m_t = 4 \cdot 10^4$ часов, $S = 10^4$ часов.

Пояснение: задача выдается преподавателем.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Применение современных оценочных средств рекомендуется обеспечивать через эталонные квалиметрические процедуры, обеспечивающие количественные и качественные оценки, их достоверность и сопоставимость.

При создании фонда оценочных средств принимается во внимание ряд факторов:

- дидактическая взаимосвязь между результатами образования и компетенциями, различия между понятиями «результаты образования» и «уровень сформированности компетенций» (результаты образования определяются преподавателем, а компетенции приобретаются и проявляются в процессе деятельности);
- компетенции формируются и развиваются не только через усвоение содержания образовательных программ, но и образовательной средой вуза, используемыми образовательными технологиями;
- при оценивании уровня сформированности компетенций студентов должны создаваться условия максимального приближения к будущей профессиональной практике; кроме преподавателей дисциплины в качестве внешних экспертов могут использоваться работодатели, студенты выпускных курсов вуза, преподаватели смежных дисциплин и др.;
- помимо индивидуальных оценок должны использоваться групповое оценивание и взаимооценки: рецензирование студентами работ друг друга; оппонирование студентами проектов, дипломных, исследовательских работ и др., экспертные оценки группами из студентов, преподавателей и работодателей и др.;
- по итогам оценивания следует проводить анализ достижений, подчеркивая как положительные, так и отрицательные индивидуальные и групповые результаты, обозначая пути дальнейшего развития.

Виды и формы контроля, способы оценивания результатов обучения

К **видам** контроля относится устный.

К **формам** контроля относится экзамен.

Устные формы контроля.

Устный опрос (УО) может использоваться как вид контроля и метод оценивания формируемых компетенций (как и качества их формирования) в рамках самых разных форм контроля, таких как собеседование, коллоквиум, зачет, экзамен. УО позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки. УО обладает большими возможностями воспитательного воздействия преподавателя, т.к. при непосредственном контакте создаются условия для его неформального общения со студентом. Воспитательная функция УО имеет ряд важных аспектов: нравственный (честная сдача экзамена), дисциплинирующий (систематизация материала

при ответе), дидактический (лучшее запоминание материала при интеллектуальной концентрации), эмоциональный (радость от успешного прохождения собеседования) и др. Обучающая функция УО состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачёту или экзамену. УО обладает также мотивирующей функцией: правильно организованные собеседование, коллоквиум, зачёт и экзамен могут стимулировать учебную деятельность студента, его участие в научной работе.

Экзамен представляют собой формы периодической отчетности студента, определяемые учебным планом.

Экзамен по дисциплине служит для оценки работы студента в течение семестра (всего срока обучения по дисциплине) и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач. По итогам экзамена выставляется оценка по шкале «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Самостоятельная работа студентов предполагает индивидуальную работу по подготовке к выполнению лабораторных работ и их защите; доработку материала, выполненного на практических занятиях; решение практических заданий с последующей проверкой правильности выполнения преподавателем; поиск информации в корпоративной сети института, а также в сети Интернет; подготовку к контрольным пунктам. Учет учебной работы и учебных успехов студента осуществляются с использованием рейтинговой системы. Порядок расчета критериальных баллов представлен в таблице.

Экзаменационная оценка зависит от суммы баллов, полученных студентами во время учебных занятий, и определяется положением о рейтинговой системе по дисциплине.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература

1. Шубин В.С., Рюмин Ю.А. Надёжность оборудования химических и нефтеперерабатывающих производств. М.: Химия, КолосС, 2006. 359 с.

2. Кусмауль К., Исслер Л., Лемпп В. Дефектоведение. Исследование повреждений / пер. с нем. под ред. Б.П. Сафонова. Новомосковск: Новомосковский институт РХТУ имени Д.И. Менделеева, 2000. 188 с.

б) дополнительная литература

1. Решетов Д.Н. и др. Надёжность машин. М.: Высшая школа, 1988. 238 с.

2. Проников А.С. Надёжность машин. М.: Машиностроение, 1978. 592 с.

3. Основы эксплуатационной надёжности и технического обслуживания оборудования / Н.Ф. Лобанов, М.Н. Каменский. Новомосковск: Новомосковский институт РХТУ имени Д.И. Менделеева, 2009. 48 с.

4. Основы эксплуатационной надёжности и технического обслуживания оборудования. Лабораторный практикум / Н.Ф. Лобанов, М.Н. Каменский. Новомосковск: Новомосковский институт РХТУ имени Д.И. Менделеева, 2010. 40 с.

5. ГОСТ 27.002. Надёжность в технике. Термины и определения.

6. ГОСТ 27.003. Надёжность в технике. Выбор и нормирование показателей надёжности. Основные положения.

в) программное обеспечение

1. Операционная система MS Windows 7 бессрочные права и бессрочная лицензия по подписке Microsoft Imagine Premium, идентификатор подписки: a936248f-3805-4c6a-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914

2 MS Office (<https://products.office.com/ru-ru/academic/compare-office-365-education-plans>)

3 Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)

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

5 Графический редактор MathCAD

г). Информационные и информационно-образовательные ресурсы

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

1. ЭБС «Издательство «Лань» (договор № 33.03-П-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г.; договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.) - <https://e.lanbook.com/>

2. ЭБС «Электронное издательство ЮРАЙТ» (договор № 33.03-Л-3.1-6138/2023 от 20.04.2023г. Срок действия с 20.04.2023г. по 19.04.2024г.) - <https://urait.ru/>

3. ЭБС «ZNANIUM» (договор № 769 эбс / 33.02-П-3.1-6158/2023 ИКЗ 2217707072637770701001000900115814244 от 24.04.2023г. Срок действия с 24.04.2023г. по 23.04.2024г.) - <https://znanium.com/>

4. ЭБС «Консультант студента» (договор № 818КС/01-2023/33.02-Л-3.1-6152/2023 от 26.04.2023г. Срок действия с 26.04.2023г. по 25.04.2024г.) - [https:// studentlibrary.ru/](https://studentlibrary.ru/)

5. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» - <https://cyberleninka.ru/>

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrar>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Учебная лаборатория: испытания надежности оборудования (установки: для проведения форсированных испытаний, входного контроля изделий; стенд для контроля качества сварных соединений). Компьютерный класс (персональные ЭВМ, лазерные принтеры, ксерокс, проектор, экран, демонстрационные материалы).

Приложение 1

АННОТАЦИЯ

рабочей программы дисциплины

Б1.В.ДВ.01.01 Основы эксплуатационной надежности и технического обслуживания

1. Общая трудоемкость (з.е./ час): 4 / 144. Контактная работа 63,6 час., из них: лекционные 22, лабораторные работы 26, практические 14,6. Самостоятельная работа студента 80,4 час. Форма промежуточного контроля: экзамен.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В..ДВ.01.01 *Основы эксплуатационной надежности и технического обслуживания* относится к базовой части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 8 семестре, на 4 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: «Математика», «Физика», «Материаловедение», «Процессы и аппараты химической технологии» и является основой для дисциплины: «Машины и аппараты химических производств».

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

- способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ПК-1);

- способностью принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические и экологические требования (ПК-3).

Задачами преподавания дисциплины являются:

- приобретение знаний о типовых сборочных единицах химического оборудования, а также о критериях его работоспособности;

- приобретение знаний о правилах обследования и обслуживания оборудования;

- приобретение и формирование навыков и практических приемов повышения ресурса работы типовых объектов;

- формирование навыков выбора наиболее рациональных материалов и технологий при изготовлении и ремонте типовых деталей и узлов оборудования.

4. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Предмет и задачи курса	Значение курса «Основы эксплуатационной надежности и технического обслуживания оборудования» в системе подготовки бакалавра. Надежность оборудования и эффективность

		производства. Требования стандартов о надежности и качестве продукции. Экономический аспект надежности.
2.	Основные термины и определения теории надежности	Основные понятия теории надежности. Единичные и комплексные показатели надежности. Показатели надежности: вероятность безотказной работы, вероятность отказов, интенсивность отказов, частота отказов, параметр потока отказов, средний срок службы. Показатели долговечности: средний ресурс, назначенный ресурс, гамма-процентный ресурс. Основное уравнение надежности. Основные законы отказов и их характеристики. Нормальное распределение, экспоненциальное распределение, распределение Вейбулла Комплексные показатели надежности: коэффициент эффективности использования, коэффициент технического использования, коэффициент готовности, коэффициент оперативной готовности.
3.	Отказы оборудования при эксплуатации	Периоды эксплуатации оборудования. Входной контроль изделий. Отказы: внезапные и постепенные. Основное уравнение надежности. Основные законы отказов и их характеристики. Нормальное распределение, экспоненциальное распределение, распределение Вейбулла. Методика ускоренных испытаний
4	Прогнозирование уровня надежности оборудования	Ускоренные испытания на надежность. Прогнозирование уровня надежности. Построение структурных схем надежности. Системы с последовательным и параллельным соединением элементов. Дублирование и резервирование.
5	Физика отказов	Физика отказов. Физико-химические процессы разрушения материалов. Поверхностный слой и его свойства. Геометрические параметры поверхностного слоя. Напряженное состояние поверхностного слоя. Поверхностные явления при контакте с жидкими веществами. Обратимые и необратимые процессы, процессы старения.
6	Трибологические отказы	Зависимость износа от различных параметров. Классификация видов износа. Приработка деталей машин. Методы измерения износа. Прогнозирование показателей надежности деталей машин по критерию износа.
7	Отказы по причинам усталостного разрушения материалов	Общие сведения об усталостном разрушении материалов. Виды изломов и анализ изломов. Влияние качества поверхности на усталость.
8	Коррозионное и эрозионное разрушение деталей оборудования	Локальные виды коррозии. Изнашивание деталей в коррозионно-активных средах. Протекторная защита. Виды эрозионного разрушения деталей оборудования.
9	Конструкционные методы повышения надежности	Выбор материалов для узлов трения: материалы для антифрикционных и фрикционных пар трения. Материалы стойкие при абразивном воздействии. Роль смазочных материалов при трении и износе.
10	Технологические приемы повышения надежности	Классификация технологических средств повышения надежности. Упрочнение поверхностей деталей пластическим деформированием: дробеструйная и пескоструйная обработка, наклеп, упрочнение обкаткой, чеканкой. Термическая, химико-термическая обработка. Наплавка износостойких материалов. Нанесение лакокрасочных покрытий.
11	Эксплуатационные методы повышения надежности	Назначение системы технического обслуживания и ремонта оборудования в химической промышленности. Методы ремонтов. Ремонтный цикл. Виды ремонтов. Планирование ремонтных работ. Диагностика технического состояния оборудования.

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

Код компетенции	Индикатор компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1	- способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий	Знать: - методики обработки и обобщению массивов статистических данных по надёжности Уметь: - использовать информационные технологии для получения статистических данных по отказам технических объектов Владеть: -навыками статистических и вероятностных расчетов при составления технической документации
ПК-3	- умением проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	Знать: - законы и процессы «старения» конструкционных металлических полимерных и керамических материалов Уметь: - разрабатывать приёмы повышения долговечности изделий из конструкционных материалов Владеть: - стандартными методиками повышения надёжности на стадиях конструирования, изготовления и эксплуатации технических объектов
ПК-6	-умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий	Знать: -методики проведения ускоренных испытаний серийных деталей на отказ; - основы технологической дисциплины при изготовлении идентичных изделий. Уметь: - контролировать соблюдение идентичности технических условий при изготовлении изделий. Владеть: - навыками обеспечения долговечности изделий путём улучшения качества поверхности деталей - навыками контроля над соблюдением технологической дисциплины при испытании изделий.

Тест №1.

1. Дайте определение основных свойств, характеризующих надежность объекта: безотказности, долговечности, ремонтпригодности, сохраняемости.
2. Дайте определение следующих состояний, характеризующих надежность объекта: работоспособность, исправное состояние, неисправное состояние.
3. Приведите определения следующих терминов теории надежности: дефект, отказ, ремонтируемый объект, неремонтируемый объект.
4. Дайте определение следующих показателей безотказности: вероятность безотказной работы, вероятность отказа, интенсивность отказов, параметр потока отказов, частота отказов. Приведите формулы для расчета этих показателей.
5. Дайте определение следующих показателей долговечности: средний ресурс, γ -процентный ресурс, назначенный ресурс, средний срок службы. Приведите формулы для их расчета.
6. Дайте определение следующих комплексных показателей надежности: коэффициент готовности, коэффициент оперативной готовности, коэффициент технического исследования. Приведите формулы для расчета этих показателей.
7. Дайте определение следующих коэффициентов, характеризующих работу оборудования: коэффициент экстенсивности, коэффициент интенсивности, коэффициент использования аппарата. Приведите формулы для расчета этих показателей.
8. Приведите основные характеристики экспоненциального закона распределения отказов.
9. Приведите основные характеристики нормального закона распределения отказов.
10. Приведите основные характеристики закона распределения отказов Вейбулла.

Тест №2.

На следующее задание дайте определение методов, основных показателей, приведите примеры из промышленности.

1. Приведите классификацию видов разрушения деталей машин и аппаратов. Охарактеризуйте усталостные изломы. Влияние концентраторов напряжений и среды на предел выносливости. Методы повышения усталостной прочности металлов.
2. Приведите классификацию видов разрушения деталей машин и аппаратов. Абразивный износ деталей. Методы борьбы с абразивным износом.
3. Приведите классификацию видов разрушения деталей машин и аппаратов. Основные виды износа и повреждения деталей машин при трении. Материалы для антифрикционных узлов трения.
4. Износ и повреждаемость при трении при наличии абразивной среды. Схватывание первого и второго рода. Материалы, стойкие при абразивном воздействии.
5. Эрозионно-кавитационное разрушение машин и аппаратов. Материалы стойкие при гидроэрозии.
6. Износ и повреждаемость при трении. Классификация видов износа и повреждаемости при трении. Упрочнение поверхностей деталей машин поверхностным деформированием (наклепом). Дробеструйный наклеп. Упрочнение обкаткой.
7. Классификация видов разрушения деталей машин. Контактная усталость металлов. Повышение долговечности наплавкой износостойких материалов на рабочие поверхности деталей машин.
8. Коррозионное повреждение деталей химического оборудования. Основные виды коррозии. Изнашивание деталей в коррозионно-активных средах. Повышение эксплуатационной надежности деталей химико-термической обработкой: хромированием, титанированием, борированием.
9. Эрозионно-коррозионное разрушение металлов. Материалы стойкие при абразивном воздействии. Напыление рабочих поверхностей деталей (металлизация).
10. Усталостное разрушение деталей химического оборудования. Характеристика изломов. Применение методов упрочняющей технологии для повышения усталостной прочности деталей машин.

Контрольная работа № 1.

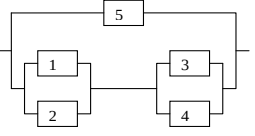
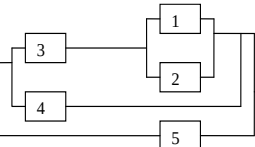
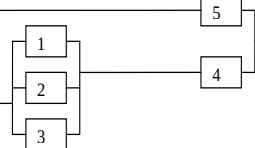
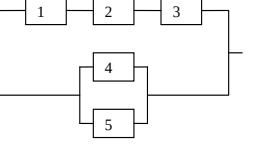
Система состоит из n_i элементов, $i = 1 \div 5$. вид структурной схемы надежности (СШ) задан. Определить вероятность безотказной работы системы P_s , если известны законы распределения отказов и значения параметров.

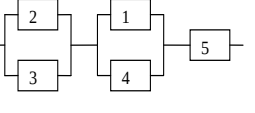
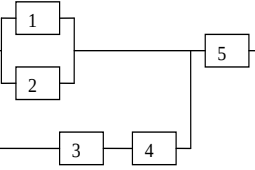
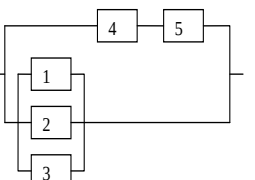
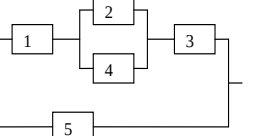
Вероятность безотказной работы элементов $n_1 \div n_4$ подчинена экспоненциальному закону, а n_5 - закону Вейбулла. Исходные данные приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Исходные данные .

Вариант т. №	Вид структурной схемы	Закон распределения времени безотказной работы элемента и значения его параметров	τ , мес

		Для элементов $n_1 \div n_4, \text{мес}^{-1}$	Для элемента n_5	
1	2	3	4	5
1		$\lambda_1 = \lambda_2 =$ $= \lambda_3 = \lambda_4 = \frac{1}{24}$	$\alpha=2$ $\lambda_5=0,5 \cdot 10^{-2}$	10
2		$\lambda_1 = \lambda_2 = \frac{1}{20}$ $\lambda_3 = \lambda_4 = \frac{1}{40}$	$\alpha=1,8$ $\lambda_5=0,2 \cdot 10^{-2}$	11
3		$\lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 = \frac{1}{20}$ $\lambda_4 = \frac{1}{40}$	$\alpha=2$ $\lambda_5=0,25 \cdot 10^{-3}$	9
4		$\lambda_1 = \lambda_4 = \frac{1}{40}$ $\lambda_2 = \lambda_3 = \frac{1}{20}$	$\alpha=2$ $\lambda_5=0,5 \cdot 10^{-2}$	12

1	2	3	4	5
5		$\lambda_1 = \lambda_2 = \frac{1}{20}$ $\lambda_3 = \lambda_4 = \frac{1}{40}$	$\alpha=2$ $\lambda_5=0,2 \cdot 10^{-2}$	10
6		$\lambda_1 = \lambda_2 = \frac{1}{20}$ $\lambda_3 = \lambda_4 = \frac{1}{40}$	$\alpha=2$ $\lambda_5=0,2 \cdot 10^{-2}$	11
7		$\lambda_1 = \lambda_4 = \frac{1}{40}$ $\lambda_2 = \lambda_3 = \frac{1}{20}$	$\alpha=2$ $\lambda_5=0,3 \cdot 10^{-2}$	12
8		$\lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 = \frac{1}{20}$ $\lambda_4 = \frac{1}{30}$	$\alpha=2,2$ $\lambda_5=0,2 \cdot 10^{-2}$	9

9		$\lambda_1 = \lambda_2 = \frac{1}{24}$ $\lambda_3 = \lambda_4 = \frac{1}{30}$	$\alpha = 0,5$ $\lambda_5 = 0,4 \cdot 10^{-2}$	10
0		$\lambda_1 = \lambda_2 = \frac{1}{30}$ $\lambda_3 = \lambda_4 = \frac{1}{36}$	$\alpha = 2$ $\lambda_5 = 0,2 \cdot 10^{-2}$	11

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»



УТВЕРЖДАЮ

Директор Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 1 » 09 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.02.01 Основы инженерного проектирования

Направление подготовки: 15.03.02 Технологические машины и оборудование
(Код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль): Машины и аппараты химических производств

(Наименование профиля подготовки)

Дневная форма обучения

Квалификация: бакалавр

Новомосковск - 2023

Разработчик:

Доцент кафедры «Оборудование химических производств» Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева,

к. т. н., доцент

Каменский М.Н.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Оборудование химических производств»

Протокол № 1а от 01 сентября 2023 г.

И.о.зав. кафедрой: к.т.н., доцент

Бегова А.В.

Эксперт: начальник отдела развития НАК «Азот»

Орабио А.А.

« 1 » 09 2023 г

И.о.заведующего кафедрой «Оборудование химических производств» Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева,

к.т.н., доцент

Бегова А.В.

« 1 » 09 2023 г

Рабочая программа согласована с деканом Энерго-механического факультета

Декан факультета: д.т.н., доцент

Логачёва В.М.

« 1 » 09 2023 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета Заочного и очно-заочного обучения

Декан факультета: к. т. н., доцент

Стекольников А. Ю.

« 1 » 09 2023 г

Рабочая программа согласована с учебно-методическим управлением Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева,

Руководитель, д.х.н., профессор

Н.Ф. Кизим

« 1 » 09 2023 г

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»;

Приказ Минобрнауки России от 06.04.2021 N 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

Приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» (зарегистрировано в Минюсте 07.09.2021 г. № 64910);

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 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 августа 2021 г. N 728 (11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой *Оборудование химических производств* НИРХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 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 организации проектирования оборудования химических производств.

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний и навыков в процессах организации проектирования;
- формирование и развитие умений по проведению основных видов расчетов химического оборудования;
- приобретение и формирование навыков в освоении основных этапов проектирования.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина Б1.В.ДВ.02.01. Основы инженерного проектирования относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: «Инженерная и компьютерная графика», «Конструирование и расчет элементов оборудования», «Системы автоматизированного проектирования».

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

Изучение дисциплины направлено на формирование следующей профессиональных компетенций:

Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-5 Организация выполнения требований нормативно-технической документации, должностных инструкций	ПК-5.1 Знает нормативную документацию на технологическое оборудование ПК-5.2 Способен проводить проверку соответствия разрабатываемой технической документации стандартам на технологическое оборудование ПК-5.3 Способен оформлять законченные проектно-конструкторские работы	Знать: - основные стадии проектирования химических производств Уметь: - формулировать задачи проектирования Владеть: - понятийно-терминологическим аппаратом в области проектирования Знать: - основные виды конструкторских документов Уметь: - использовать проектно-сметную документацию
ПК-7 Изучение отечественного и зарубежного опыта по профилю подготовки; оформление научно-технической информации в виде отчета	ПК-7.1 Знает приемы работы с научно-технической информацией при изучении отечественного и зарубежного опыта по профилю подготовки ПК-7.2 Умеет проводить исследования с целью обеспечения научной новизны принимаемых технических решений ПК-7.3 Владеет навыками поиска и обработки научно-технической информации с использованием современного программного обеспечения	Владеть: - основными принципами проектирования зданий и сооружений химической промышленности Знать: - основные виды расчетов оборудования химических производств Уметь: - разрабатывать технологическую схему производства Владеть: - современными методами выбора оборудования для химических производств Знать: - основные условия выбора района размещения предприятия Уметь: - размещать оборудование химических производств
ПК-8 Выполнение работ по внедрению результатов исследований и разработок в области технологических машин и оборудования	ПК-8.1 Знает методику планирования работ по внедрению результатов исследований и разработок в области технологических машин и оборудования ПК-8.2 Способен организовать апробацию результатов выполненной научно-исследовательской работы и ее внедрению на действующем предприятии ПК-8.3 Владеет навыками составления отчетов по выполненной научно-исследовательской работе	Владеть: - навыками размещения технологического оборудования

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 ак.час. или 3 зачетных единиц (з.е).

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Семестры ак. час
		8
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	56,2	56,2
В том числе:	-	-

Лекции	22	22
Практические занятия (ПЗ)	22	22
Семинары (С)	-	-
Кат.	0,2	0,2
Лабораторные работы (ЛР)	12	12
Самостоятельная работа (всего)	51,8	51,8
В том числе:	-	-
Курсовая работа	-	-
Реферат	-	-
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>		
Подготовка к практическим занятиям	19,8	19,8
Подготовка к лабораторным занятиям	18	18
Подготовка к контрольным пунктам (Кр- контрольная работа)	14	14
Вид аттестации (зачет)	-	-
Общая трудоемкость час	108	108
з.е.	3	3

5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции

№ раз-дела	Наименование раздела дисциплины	Лекции час.	Практ. занятия час.	Лаб. занятия час.	Формы текущего контроля**	СРС * час.	Всего час.
1.	Предмет и задачи дисциплины	2	–	–	–	2	4
2.	Основные этапы и организация проектирования	2	–	6	уо	6	14
3.	Основные стадии проектирования оборудования	2	–	–	уо	4	6
4.	Выбор и разработка технологической схемы производства	2	–	–	уо	4	6
5.	Технологический и тепловой расчеты оборудования	2	6	–	уо	4	12
6.	Гидравлические расчеты оборудования	2	4	–	КР	4	10
7.	Механический расчет оборудования	2	4	–	уо	6	12
8.	Конструкционные материалы в химическом машиностроении	2	4	–	уо	4	10
9.	Оформление элементов химической аппаратуры	2	–	6	уо	6	14
10.	Оборудование химических производств	2	–	–	уо	6	8
11.	Эстетическое оформление оборудования	2	4	–	уо	5,8	12
12.	Всего	22	22	12	0,2	51,8	108

* СРС – самостоятельная работа студента

** устный опрос (уо), контрольная работа (кр)

5.3. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Предмет и задачи дисциплины	Значение курса «Основы инженерного проектирования» в системе подготовки бакалавра. Основные термины и определения.
2.	Основные этапы и организация проектирования	Технико-экономическое обоснование проектирования. Задание на проектирование. Выбор района размещения предприятия и площадки строительства. Основные принципы проектирования зданий и сооружений химической промышленности. Разработка проектной документации по охране окружающей среды. Прогнозирование состояния поверхностных и подземных вод. Прогноз воздействия объекта при возможных авариях. Технологический процесс как основа промышленного проектирования. Генеральный план химических предприятий. Типы промышленных зданий. Устройство отопления, вентиляции, водоснабжения и канализации проектируемых объектов.
3.	Основные стадии проектирования оборудования	Основные стадии проектирования химических производств и оборудования. Виды конструкторских документов. Содержание разделов исходных данных для проектирования промышленного химического производства.
4	Выбор и разработка технологической схемы производства	Основные типы химических реакторов. Факторы, влияющие на выбор реактора. Основные химические реакции. Эскизная конструктивная разработка основной химической аппаратуры. Оптимизация процессов химической технологии
5	Технологический и тепловой расчеты оборудования	Расчет объемов реакторов. Расчет идеальных реакторов. Определение объемов аппарата. Общее уравнение баланса энергии. Теплообмен в реакторах. Расчет реактора периодического действия. Степень термодинамического совершенства технологических процессов
6	Гидравлические расчеты оборудования	Расчет диаметра трубопровода. Расчет гидравлических сопротивлений в трубопроводе. Гидравлическое сопротивление кожухотрубчатых теплообменников. Подбор насосов
7	Механический расчет оборудования	Расчет сварных химических аппаратов. Расчет цилиндрических обечаек. Расчет крышек и днищ. Расчет толстостенных аппаратов
8	Конструкционные материалы в химическом машиностроении	Виды конструкционных материалов. Коррозия металлов и сплавов. Способы борьбы с коррозией. Влияние материала на конструкцию аппарата и способ его изготовления. Конструкционные особенности аппаратов из: высоколегированных сталей, цветных металлов, пластмасс. Конструктивные особенности эмалированных аппаратов.
9	Оформление элементов химической аппаратуры	Оформление поверхности теплообмена. Перемешивающие устройства. Уплотнения вращающихся деталей. Применения САПР при проектировании оборудования.
10	Оборудование химических производств	Трубопроводы и трубопроводная аппаратура. Вспомогательное оборудование заводов. Оборудование для гранулирования дисперсных материалов. Исходные данные для проектирования оборудования.
11	Эстетическое оформление оборудования	Эргономика и технологичность конструкции оборудования. Отделка оборудования. Цветовое решение оборудования.

5.4. Тематический план практических занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость час.	Формы текущего контроля
1	5	Технологический расчет оборудования	4	Оценка решения задач
2	6	Тепловой расчет оборудования	4	Оценка решения задач
3	7	Гидравлические расчеты оборудования	4	Оценка решения задач

4	8	Механический расчет оборудования	4	Оценка решения задач
5	11	Конструкционные материалы в химическом машиностроении	4	Оценка решения ситуационных задачи

5.5. Тематический план лабораторных работ

Лабораторный практикум включает выполнение 2 лабораторных работ.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость час.	Форма контроля
1	2	Проектирование рабочего места оператора	6	Отчет. «Защита»
2	9	Проектные процедуры и операции. Использование САПР для проектирования объектов химической техники.	6	Отчет. «Защита»

5.6. Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены.

5.7. Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС направлена на поиск информации в ЭОС и ее использовании при выполнении домашнего задания, являющегося расчетом тех же параметров, что и при контактной работе, но при других условиях.

СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения: *(перечень из п.4)*

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения	Раздел 1-2	Раздел 3-4	Раздел 5-6	Раздел 7-8	Раздел 9-11
ПК-5 Организация выполнения требований нормативно-технической документации, должностных инструкций	ПК-5.1 Знает нормативную документацию на технологическое оборудование ПК-5.2 Способен проводить проверку соответствия разрабатываемой технической документации стандартам на технологическое оборудование ПК-5.3 Способен оформлять законченные проектно-конструкторские работы	+	+	+		
ПК-7 Изучение отечественного и зарубежного опыта по профилю подготовки, оформление научно-технической информации в виде отчета	ПК-7.1 Знает приемы работы с научно-технической информацией при изучении отечественного и зарубежного опыта по профилю подготовки ПК-7.2 Умеет проводить исследования с целью обеспечения научной новизны принимаемых технических решений ПК-7.3 Владеет навыками поиска и обработки научно-технической информации с использованием современного программного обеспечения		+	+	+	

ПК-8 Выполнение работ по внедрению результатов исследований и разработок в области технологических машин и оборудования	ПК-8.1 Знает методику планирования работ по внедрению результатов исследований и разработок в области технологических машин и оборудования ПК-8.2 Способен организовать апробацию результатов выполненной научно-исследовательской работы и ее внедрению на действующем предприятии ПК-8.3 Владеет навыками составления отчетов по выполненной научно-исследовательской работе			+	+	+

6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в формах:

- устного опроса (фронтальной беседы, индивидуального опроса);
- проверки письменных заданий (КР);

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в формах:

- проверки письменных заданий (решения простых и/или сложных практико-ориентированных заданий); простые задания используются для оценки умений. Они представляют собой задачи в одно или два действия. Сложные задания используются для оценки навыков. Они представляют собой вычислительный эксперимент по определению тех параметров, которые рассчитывались в лабораторных работах, но в нестандартных условиях;
- проверки подготовки необходимых данных для расчета одного или нескольких параметров, определяемых в лабораторных работах, но в условиях отличных от заданных ранее;
- проверки правильности прогнозирования влияния фактора на равновесный выход продукта, варьируемого в заданных пределах.

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача отчетов к лабораторным работам и домашних заданий.

Критерии для оценивания устного опроса

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

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

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета.

Зачет проставляется автоматически, если обучающийся выполнил и защитил все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнил контрольный тест с оценкой не ниже чем «удовлетворительно». Критерии оценивания приведены в разделе 6.3.

Результаты текущей и промежуточной аттестации каждого обучающегося по дисциплине фиксируются в электронной информационно-образовательной среде Института в соответствии с требованиями Положения об

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

6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине

Перечень индикаторов компетенций	Этапы формирования компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
ПК-5.1 Знает нормативную документацию на технологическое оборудование ПК-5.2 Способен проводить проверку соответствия разрабатываемой технической документации стандартам на технологическое оборудование ПК-5.3 Способен оформлять законченные проектно-конструкторские работы ПК-7.1 Знает приемы работы с научно-технической информацией при изучении отечественного и зарубежного опыта по профилю подготовки ПК-7.2 Умеет проводить исследования с целью обеспечения научной новизны принимаемых технических решений ПК-7.3 Владеет навыками поиска и обработки научно-технической информации с использованием современного программного обеспечения ПК-8.1 Знает методику планирования работ по внедрению результатов исследований и разработок в области технологических машин и оборудования ПК-8.2 Способен организовать апробацию результатов	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: - основные стадии проектирования химических производств; - основные виды конструкторских документов; - основные виды расчетов оборудования химических производств; - основные условия выбора района размещения предприятия.
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: - формулировать задачи проектирования; - использовать проектно-сметную документацию; - разрабатывать технологическую схему производства; - размещать оборудование химических производств.
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: - понятийно-терминологическим аппаратом в области проектирования; - основными принципами проектирования зданий и сооружений химической промышленности; - современными методами выбора оборудования для химических производств; - навыками размещения технологического оборудования.

выполненной научно-исследовательской работы и ее внедрению на действующем предприятии ПК-8.3 Владеет навыками составления отчетов по выполненной научно-исследовательской работе			

6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

Цель контроля	Постановка задания	Вид контроля	Условие достижения цели контроля
Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками по дисциплине	Задания ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками	Текущий Оценивание достижения планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения	Цель контроля достигается при выполнении обучающимися соответствующих заданий требующих действий, контрольных задач, упражнений

Пример задания для оценки уровня сформированности части компетенции по дисциплине
Основные преимущества использования САПР при проектировании.

6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации

Индикаторы компетенций	Показатели текущего контроля	Уровень сформированности компетенции		
		высокий	пороговый	не сформирована
ПК-5.1 Знает нормативную документацию на технологическое оборудование ПК-5.2 Способен проводить проверку соответствия разрабатываемой технической документации стандартам на технологическое оборудование ПК-5.3 Способен оформлять законченные проектно-конструкторские работы ПК-7.1 Знает приемы работы с научно-технической информацией при изучении отечественного и зарубежного опыта по профилю подготовки ПК-7.2 Умеет проводить исследования с целью	выполнение практических работ	в полном объеме с оценкой* «отлично» или «хорошо».	в полном объеме с оценкой «удовлетворительн о»	не выполнены в полном объеме ко времени контроля
	тестирование	с оценкой «отлично» или «хорошо».	с оценкой «удовлетворительн о»	с оценкой «неудовлетворительн о»
	уровень использования дополнительной литературы	использует самостоятельно	по указанию преподавателя	с помощью преподавателя

обеспечения научной новизны принимаемых технических решений ПК-7.3 Владеет навыками поиска и обработки научно-технической информации с использованием современного программного обеспечения ПК-8.1 Знает методику планирования работ по внедрению результатов исследований и разработок в области технологических машин и оборудования ПК-8.2 Способен организовать апробацию результатов выполненной научно-исследовательской работы и ее внедрению на действующем предприятии ПК-8.3 Владеет навыками составления отчетов по выполненной научно-исследовательской работе				

***Критерии оценивания**

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: в ходе контрольных мероприятий студент показывает владение менее 50% приведенных показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

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

6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Индикаторы компетенций	Показатели оценки (дескрипторы) и результаты достижения планируемых результатов обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции			
		высокий		пороговый	не сформирована
		оценка «отлично»	оценка «хорошо»	оценка «удовлетворительно»	оценка «неудовлетворительно»
	1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой. 2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных	Демонстрирует полное понимание проблемы. Все	Демонстрирует понимание проблемы. Большинство	Демонстрирует понимание проблемы. В основном	Демонстрирует непонимание проблемы. Задания не

	программой. 3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность). 4. Уровень использования справочной литературы. 5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей. 6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность. 7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.	требования, предъявляемые к заданию выполнены	во требования, предъявляемых к заданию выполнены.	требования, предъявляемые к заданию, выполнены.	выполнены
ПК-5.1 Знает нормативную документацию на технологическое оборудование ПК-5.2 Способен проводить проверку соответствия разрабатываемой технической документации стандартам на технологическое оборудование ПК-5.3 Способен оформлять законченные проектно-конструкторские работы ПК-7.1 Знает приемы работы с научно-технической информацией при изучении отечественного и зарубежного опыта по профилю подготовки ПК-7.2 Умеет проводить исследования с целью обеспечения научной новизны принимаемых технических	Знать: - основные стадии проектирования химических производств; - основные виды конструкторских документов; - основные виды расчетов оборудования химических производств; - основные условия выбора района размещения предприятия. Уметь: - формулировать задачи проектирования; - использовать проектно-сметную документацию; - разрабатывать технологическую схему производства; - размещать оборудование химических производств. Владеть: - понятийно-терминологическим аппаратом в области проектирования; - основными принципами проектирования зданий и сооружений химической промышленности; - современными методами выбора оборудования для химических производств; - навыками размещения технологического оборудования.	<i>Полные ответы на все теоретически е вопросы теста. Практические задания выполнены в полном объеме. Получены правильные значения всех расчетных (определяемых) величин.</i>	<i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены. Допущена неточность в расчете (определении) расчетной величины.</i>	<i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста, но не имеется доказательств, выводов, обоснований. Намечены схемы решения предложенных заданий практически</i>	<i>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов теста. Решение практических заданий не предложено</i>

решений ПК-7.3 Владеет навыками поиска и обработки научно-технической информации с использованием современного программного обеспечения ПК-8.1 Знает методику планирования работ по внедрению результатов исследований и разработок в области технологических машин и оборудования ПК-8.2 Способен организовать апробацию результатов выполненной научно-исследовательской работы и ее внедрению на действующем предприятии ПК-8.3 Владеет навыками составления отчетов по выполненной научно-исследовательской работе					

6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

Вопросы для устного опроса

1. Проектирование толстостенных аппаратов.
2. Определить основные размеры проектируемого цилиндрического аппарата с рубашкой и эллиптическими днищами, если: в аппарате давление 0,8 МПа и температура 80 °С; в рубашке давление 1,2 МПа и температура 180 °С. Весь аппарат изготовлен из стали 12Х18Н10Т.

Критерии оценивания и шкала оценок по заданиям билета

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент отвечает на все задания билета, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

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

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 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) 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 лекциями и 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).

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

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.

7.4. Лабораторные работы

Не предусмотрены

7.5. 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).

7.6. Реферат

Реферат – не предусмотрен

7.7. Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

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

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в годовичное.

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.

Организация лабораторного практикума

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 2 лабораторных работы, указанных в «маршрутном» листе. Маршрутный лист составляет лектор потока. Маршрутный лист выдается студенту за неделю до начала лабораторного практикума.

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

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

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

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, схему установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

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

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

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

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

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

в) имеется более одной несданной ранее выполненной работы.

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

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

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

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

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

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) что и каким методом измерялось,

б) при каких условиях;

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

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

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,

- в) правильности построения графиков,
- г) оформления работы и выводов.

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

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.

7.8. Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным занятиям

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

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

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

По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий

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

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т. е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. 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 значения 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 $0,86 \cdot 10^{-3}$ 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 %.

По подготовке к лабораторному практикуму

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 2 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных 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 достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

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

а) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, схема установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

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

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

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,

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

в) отсутствует белый халат.

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

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

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

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

8. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и физических констант в одной

системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов. В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

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

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

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

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

По работе с литературой

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

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

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

7.9. 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.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Машины и аппараты химических производств [Текст] : учеб. для вузов / А. С. Тимонин [и др.]. - Калуга : Ноосфера, 2014. - 854 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Расчет и конструирование машин и аппаратов химических производств: Примеры и задачи [Текст] : учеб. пособ. для вузов / М. Ф. Михалев [и др.] ; ред. М. Ф. Михалев. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Арис, 2010. - 309 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Основы инженерного проектирования химического оборудования [Текст] : метод. указ. / сост. М. Н. Каменский. - Новомосковск : [б. и.], 2013. - 28 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

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

1. ЭБС «Издательство «Лань» (договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г.; договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.) - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС «Электронное издательство ЮРАЙТ» (договор № 33.03-Л-3.1-6138/2023 от 20.04.2023г. Срок действия с 20.04.2023г. по 19.04.2024г.) - <https://urait.ru/>
3. ЭБС «ZNANIUM» (договор № 769 эбс / 33.02-Р-3.1-6158/2023 ИКЗ 2217707072637770701001000900115814244 от 24.04.2023г. Срок действия с 24.04.2023г. по 23.04.2024г.) - <https://znanium.com/>
4. ЭБС «Консультант студента» (договор № 818KC/01-2023/33.02-Л-3.1-6152/2023 от 26.04.2023г. Срок действия с 26.04.2023г. по 25.04.2024г.) - <https://studentlibrary.ru/>
5. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» - <https://cyberleninka.ru/>
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/>

9. 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, 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 121	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109а	приспособлено
Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 110	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109а	приспособлено
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109а	приспособлено

обучающихся		
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации 121 а	Учебные столы, стулья, Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109а	приспособлено
Аудитория для самостоятельной работы студентов 350а	ПК Pentium 1000МГц с оперативной памятью 512 Мбайт и памятью на жестком диске 8 Гбайт (2 шт.) 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. 470 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	

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

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

Программное обеспечение

1. Операционная система - MSWindows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки AzureDevToolsforTeaching (бывший MicrosoftImaginePremium (бывший DreamSpark - [TheNovomoskovskuniversity \(thebranch\) - EMDEPT - DreamSparkPremiumhttp://e5.onthefhub.com/WebStore/Welcom.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897](http://e5.onthefhub.com/WebStore/Welcom.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897). Номер учетной записи e5: 100039214))
2. MSWord, MSeXcel, MSPowerPoint из пакета MSOffice 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки AzureDevToolsforTeaching (бывший MicrosoftImaginePremium (бывший DreamSpark - [TheNovomoskovskuniversity \(thebranch\) - EMDEPT - DreamSparkPremiumhttp://e5.onthefhub.com/WebStore/Welcom.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897](http://e5.onthefhub.com/WebStore/Welcom.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897). Номер учетной записи e5: 100039214))
3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNULGPLlicense)
4. AdobeAcrobatReader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение AcrobatReader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).
5. Браузер MozillaFireFox (распространяется под лицензией MozillaPublicLicense 2.0 (MPL))

Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; альбомы и рекламные проспекты с основными видами и характеристики.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий

Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов к разделам лекционного курса; образцы оборудования

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»**



УТВЕРЖДАЮ

**Директор Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева**

В.Л. Первухин

« 1 » 09 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.02.02 Основы проектирования химического оборудования

**Направление подготовки: 15.03.02 Технологические машины и
оборудование**

(Код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль): Машины и аппараты химических производств

(Наименование профиля подготовки)

Дневная форма обучения

Квалификация: бакалавр

Новомосковск - 2023

Разработчик:

Доцент кафедры «Оборудование химических производств» Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева,

к. т. н., доцент

Каменский М.Н.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Оборудование химических производств»

Протокол № 1а от 01 сентября 2023 г.

И.о.зав. кафедрой: к.т.н., доцент

Бегова А.В.

Эксперт: начальник отдела развития НАК «Азот»

Орабио А.А.

« 1 » 09 2023 г

И.о.заведующего кафедрой «Оборудование химических производств» Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева,

к.т.н., доцент

Бегова А.В.

« 1 » 09 2023 г

Рабочая программа согласована с деканом Энерго-механического факультета

Декан факультета: д.т.н., доцент

Логачёва В.М.

« 1 » 09 2023 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета Заочного и очно-заочного обучения

Декан факультета: к. т. н., доцент

Стекольников А. Ю.

« 1 » 09 2023 г

Рабочая программа согласована с учебно-методическим управлением Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева,

Руководитель, д.х.н., профессор

Н.Ф. Кизим

« 1 » 09 2023 г

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»;

Приказ Минобрнауки России от 06.04.2021 N 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

Приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» (зарегистрировано в Минюсте 07.09.2021 г. № 64910);

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 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 августа 2021 г. N 728 (11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой *Оборудование химических производств* НИРХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 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 организации проектирования оборудования химических производств.

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний и навыков в процессах организации проектирования;
- формирование и развитие умений по проведению основных видов расчетов химического оборудования;
- приобретение и формирование навыков в освоении основных этапов проектирования.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина Б1.В.ДВ.02.01. Основы инженерного проектирования относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: «Инженерная и компьютерная графика», «Конструирование и расчет элементов оборудования», «Системы автоматизированного проектирования».

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

Изучение дисциплины направлено на формирование следующей профессиональных компетенций:

Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-5 Организация выполнения требований нормативно-технической документации, должностных инструкций	ПК-5.1 Знает нормативную документацию на технологическое оборудование ПК-5.2 Способен проводить проверку соответствия разрабатываемой технической документации стандартам на технологическое оборудование ПК-5.3 Способен оформлять законченные проектно-конструкторские работы	Знать: - основные стадии проектирования химических производств Уметь: - формулировать задачи проектирования Владеть: - понятийно-терминологическим аппаратом в области проектирования Знать: - основные виды конструкторских документов Уметь: - использовать проектно-сметную документацию Владеть: - основными принципами проектирования зданий и сооружений химической промышленности Знать: - основные виды расчетов оборудования химических производств Уметь: - разрабатывать технологическую схему производства Владеть: - современными методами выбора оборудования для химических производств Знать: - основные условия выбора района размещения предприятия Уметь: - размещать оборудование химических производств Владеть: - навыками размещения технологического оборудования
ПК-7 Изучение отечественного и зарубежного опыта по профилю подготовки; оформление научно-технической информации в виде отчета	ПК-7.1 Знает приемы работы с научно-технической информацией при изучении отечественного и зарубежного опыта по профилю подготовки ПК-7.2 Умеет проводить исследования с целью обеспечения научной новизны принимаемых технических решений ПК-7.3 Владеет навыками поиска и обработки научно-технической информации с использованием современного программного обеспечения	
ПК-8 Выполнение работ по внедрению результатов исследований и разработок в области технологических машин и оборудования	ПК-8.1 Знает методику планирования работ по внедрению результатов исследований и разработок в области технологических машин и оборудования ПК-8.2 Способен организовать апробацию результатов выполненной научно-исследовательской работы и ее внедрению на действующем предприятии ПК-8.3 Владеет навыками составления отчетов по выполненной научно-исследовательской работе	

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 ак.час. или 3 зачетных единиц (з.е).

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Семестры ак.час
		8

Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)		56,2	56,2
В том числе:		-	-
Лекции		22	22
Практические занятия (ПЗ)		22	22
Семинары (С)		-	-
Кат.		0,2	0,2
Лабораторные работы (ЛР)		12	12
Самостоятельная работа (всего)		51,8	51,8
В том числе:		-	-
Курсовая работа		-	-
Реферат		-	-
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>			
Подготовка к практическим занятиям		19,8	19,8
Подготовка к лабораторным занятиям		18	18
Подготовка к контрольным пунктам (Кр- контрольная работа)		14	14
Вид аттестации (зачет)		-	-
Общая трудоемкость час		108	108
з.е.		3	3

5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции

№ раз-дела	Наименование раздела дисциплины	Лекции час.	Практ. занятия час.	Лаб. занятия час.	Формы текущего контроля**	СРС * час.	Всего час.
1.	Предмет и задачи дисциплины	2	–	–	–	2	4
2.	Основные этапы и организация проектирования	2	–	6	уо	6	14
3.	Основные стадии проектирования оборудования	2	–	–	уо	4	6
4.	Выбор и разработка технологической схемы производства	2	–	–	уо	4	6
5.	Технологический и тепловой расчеты оборудования	2	6	–	уо	4	12
6.	Гидравлические расчеты оборудования	2	4	–	КР	4	10
7.	Механический расчет оборудования	2	4	–	уо	6	12
8.	Конструкционные материалы в химическом машиностроении	2	4	–	уо	4	10
9.	Оформление элементов химической аппаратуры	2	–	6	уо	6	14
10.	Оборудование химических производств	2	–	–	уо	6	8
11.	Эстетическое оформление оборудования	2	4	–	уо	5,8	12
12.	Всего	22	22	12	0,2	51,8	108

* СРС – самостоятельная работа студента

** устный опрос (уо), контрольная работа (кр)

5.3. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Предмет и задачи дисциплины	Значение курса «Основы инженерного проектирования» в системе подготовки бакалавра. Основные термины и определения.
2.	Основные этапы и организация проектирования	Технико-экономическое обоснование проектирования. Задание на проектирование. Выбор района размещения предприятия и площадки строительства. Основные принципы проектирования зданий и сооружений химической промышленности. Разработка проектной документации по охране окружающей среды. Прогнозирование состояния поверхностных и подземных вод. Прогноз воздействия объекта при возможных авариях. Технологический процесс как основа промышленного проектирования. Генеральный план химических предприятий. Типы промышленных зданий. Устройство отопления, вентиляции, водоснабжения и канализации проектируемых объектов.
3.	Основные стадии проектирования оборудования	Основные стадии проектирования химических производств и оборудования. Виды конструкторских документов. Содержание разделов исходных данных для проектирования промышленного химического производства.
4	Выбор и разработка технологической схемы производства	Основные типы химических реакторов. Факторы, влияющие на выбор реактора. Основные химические реакции. Эскизная конструктивная разработка основной химической аппаратуры. Оптимизация процессов химической технологии
5	Технологический и тепловой расчеты оборудования	Расчет объемов реакторов. Расчет идеальных реакторов. Определение объемов аппарата. Общее уравнение баланса энергии. Теплообмен в реакторах. Расчет реактора периодического действия. Степень термодинамического совершенства технологических процессов
6	Гидравлические расчеты оборудования	Расчет диаметра трубопровода. Расчет гидравлических сопротивлений в трубопроводе. Гидравлическое сопротивление кожухотрубчатых теплообменников. Подбор насосов
7	Механический расчет оборудования	Расчет сварных химических аппаратов. Расчет цилиндрических обечаек. Расчет крышек и днищ. Расчет толстостенных аппаратов
8	Конструкционные материалы химическом машиностроении	Виды конструкционных материалов. Коррозия металлов и сплавов. Способы борьбы с коррозией. Влияние материала на конструкцию аппарата и способ его изготовления. Конструкционные особенности аппаратов из: высоколегированных сталей, цветных металлов, пластмасс. Конструктивные особенности эмалированных аппаратов.
9	Оформление элементов химической аппаратуры	Оформление поверхности теплообмена. Перемешивающие устройства. Уплотнения вращающихся деталей. Применения САПР при проектировании оборудования.
10	Оборудование химических производств	Трубопроводы и трубопроводная аппаратура. Вспомогательное оборудование заводов. Оборудование для гранулирования дисперсных материалов. Исходные данные для проектирования оборудования.
11	Эстетическое оформление оборудования	Эргономика и технологичность конструкции оборудования. Отделка оборудования. Цветовое решение оборудования.

5.4. Тематический план практических занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость час.	Формы текущего контроля
1	5	Технологический расчет оборудования	4	Оценка решения задач
2	6	Тепловой расчет оборудования	4	Оценка решения задач

3	7	Гидравлические расчеты оборудования	4	Оценка решения задач
4	8	Механический расчет оборудования	4	Оценка решения задач
5	11	Конструкционные материалы в химическом машиностроении	4	Оценка решения ситуационных задачи

5.5. Тематический план лабораторных работ

Лабораторный практикум включает выполнение 2 лабораторных работ.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость час.	Форма контроля
1	2	Проектирование рабочего места оператора	6	Отчет. «Защита»
2	9	Проектные процедуры и операции. Использование САПР для проектирования объектов химической техники.	6	Отчет. «Защита»

5.6. Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены.

5.7. Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС направлена на поиск информации в ЭОС и ее использовании при выполнении домашнего задания, являющегося расчетом тех же параметров, что и при контактной работе, но при других условиях.

СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения: *(перечень из п.4)*

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения	Раздел 1-2	Раздел 3-4	Раздел 5-6	Раздел 7-8	Раздел 9-11
ПК-5 Организация выполнения требований нормативно-технической документации, должностных инструкций	ПК-5.1 Знает нормативную документацию на технологическое оборудование ПК-5.2 Способен проводить проверку соответствия разрабатываемой технической документации стандартам на технологическое оборудование ПК-5.3 Способен оформлять законченные проектно-конструкторские работы	+	+	+		
ПК-7 Изучение отечественного и зарубежного опыта по профилю подготовки, оформление научно-технической информации в виде отчета	ПК-7.1 Знает приемы работы с научно-технической информацией при изучении отечественного и зарубежного опыта по профилю подготовки ПК-7.2 Умеет проводить исследования с целью обеспечения научной новизны принимаемых технических решений ПК-7.3 Владеет навыками поиска и обработки научно-технической информации с использованием современного программного обеспечения		+	+	+	

ПК-8 Выполнение работ по внедрению результатов исследований и разработок в области технологических машин и оборудования	ПК-8.1 Знает методику планирования работ по внедрению результатов исследований и разработок в области технологических машин и оборудования ПК-8.2 Способен организовать апробацию результатов выполненной научно-исследовательской работы и ее внедрению на действующем предприятии ПК-8.3 Владеет навыками составления отчетов по выполненной научно-исследовательской работе			+	+	+

6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в формах:

- устного опроса (фронтальной беседы, индивидуального опроса);
- проверки письменных заданий (КР);

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в формах:

- проверки письменных заданий (решения простых и/или сложных практико-ориентированных заданий); простые задания используются для оценки умений. Они представляют собой задачи в одно или два действия. Сложные задания используются для оценки навыков. Они представляют собой вычислительный эксперимент по определению тех параметров, которые рассчитывались в лабораторных работах, но в нестандартных условиях;
- проверки подготовки необходимых данных для расчета одного или нескольких параметров, определяемых в лабораторных работах, но в условиях отличных от заданных ранее;
- проверки правильности прогнозирования влияния фактора на равновесный выход продукта, варьируемого в заданных пределах.

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача отчетов к лабораторным работам и домашних заданий.

Критерии для оценивания устного опроса

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

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

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета.

Зачет проставляется автоматически, если обучающийся выполнил и защитил все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнил контрольный тест с оценкой не ниже чем «удовлетворительно». Критерии оценивания приведены в разделе 6.3.

Результаты текущей и промежуточной аттестации каждого обучающегося по дисциплине фиксируются в электронной информационно-образовательной среде Института в соответствии с требованиями Положения об

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

6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине

Перечень индикаторов компетенций	Этапы формирования компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
ПК-5.1 Знает нормативную документацию на технологическое оборудование ПК-5.2 Способен проводить проверку соответствия разрабатываемой технической документации стандартам на технологическое оборудование ПК-5.3 Способен оформлять законченные проектно-конструкторские работы ПК-7.1 Знает приемы работы с научно-технической информацией при изучении отечественного и зарубежного опыта по профилю подготовки ПК-7.2 Умеет проводить исследования с целью обеспечения научной новизны принимаемых технических решений ПК-7.3 Владеет навыками поиска и обработки научно-технической информации с использованием современного программного обеспечения ПК-8.1 Знает методику планирования работ по внедрению результатов исследований и разработок в области технологических машин и оборудования ПК-8.2 Способен организовать апробацию результатов	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: - основные стадии проектирования химических производств; - основные виды конструкторских документов; - основные виды расчетов оборудования химических производств; - основные условия выбора района размещения предприятия.
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: - формулировать задачи проектирования; - использовать проектно-сметную документацию; - разрабатывать технологическую схему производства; - размещать оборудование химических производств.
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: - понятийно-терминологическим аппаратом в области проектирования; - основными принципами проектирования зданий и сооружений химической промышленности; - современными методами выбора оборудования для химических производств; - навыками размещения технологического оборудования.

выполненной научно-исследовательской работы и ее внедрению на действующем предприятии ПК-8.3 Владеет навыками составления отчетов по выполненной научно-исследовательской работе			

6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

Цель контроля	Постановка задания	Вид контроля	Условие достижения цели контроля
Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками по дисциплине	Задания ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками	Текущий Оценивание достижения планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения	Цель контроля достигается при выполнении обучающимися соответствующих заданий требующих действий, контрольных задач, упражнений

Пример задания для оценки уровня сформированности части компетенции по дисциплине
Основные преимущества использования САПР при проектировании.

6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации

Индикаторы компетенций	Показатели текущего контроля	Уровень сформированности компетенции		
		высокий	пороговый	не сформирована
ПК-5.1 Знает нормативную документацию на технологическое оборудование ПК-5.2 Способен проводить проверку соответствия разрабатываемой технической документации стандартам на технологическое оборудование ПК-5.3 Способен оформлять законченные проектно-конструкторские работы ПК-7.1 Знает приемы работы с научно-технической информацией при изучении отечественного и зарубежного опыта по профилю подготовки ПК-7.2 Умеет проводить исследования с целью	выполнение практических работ	в полном объеме с оценкой* «отлично» или «хорошо».	в полном объеме с оценкой «удовлетворительн о»	не выполнены в полном объеме ко времени контроля
	тестирование	с оценкой «отлично» или «хорошо».	с оценкой «удовлетворительн о»	с оценкой «неудовлетворительн о»
	уровень использования дополнительной литературы	использует самостоятельно	по указанию преподавателя	с помощью преподавателя

обеспечения научной новизны принимаемых технических решений ПК-7.3 Владеет навыками поиска и обработки научно-технической информации с использованием современного программного обеспечения ПК-8.1 Знает методику планирования работ по внедрению результатов исследований и разработок в области технологических машин и оборудования ПК-8.2 Способен организовать апробацию результатов выполненной научно-исследовательской работы и ее внедрению на действующем предприятии ПК-8.3 Владеет навыками составления отчетов по выполненной научно-исследовательской работе				

***Критерии оценивания**

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: в ходе контрольных мероприятий студент показывает владение менее 50% приведенных показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

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

6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Индикаторы компетенций	Показатели оценки (дескрипторы) и результаты достижения планируемых результатов обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции			
		высокий		пороговый	не сформирована
		оценка «отлично»	оценка «хорошо»	оценка «удовлетворительно»	оценка «неудовлетворительно»
	1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой. 2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных	Демонстрирует полное понимание проблемы. Все	Демонстрирует понимание проблемы. Большинство	Демонстрирует понимание проблемы. В основном	Демонстрирует непонимание проблемы. Задания не

	программой. 3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность). 4. Уровень использования справочной литературы. 5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей. 6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность. 7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.	требования, предъявляемые к заданию выполнены	во требования, предъявляемых к заданию выполнены.	требования, предъявляемые к заданию, выполнены.	выполнены
ПК-5.1 Знает нормативную документацию на технологическое оборудование ПК-5.2 Способен проводить проверку соответствия разрабатываемой технической документации стандартам на технологическое оборудование ПК-5.3 Способен оформлять законченные проектно-конструкторские работы ПК-7.1 Знает приемы работы с научно-технической информацией при изучении отечественного и зарубежного опыта по профилю подготовки ПК-7.2 Умеет проводить исследования с целью обеспечения научной новизны принимаемых технических	Знать: - основные стадии проектирования химических производств; - основные виды конструкторских документов; - основные виды расчетов оборудования химических производств; - основные условия выбора района размещения предприятия. Уметь: - формулировать задачи проектирования; - использовать проектно-сметную документацию; - разрабатывать технологическую схему производства; - размещать оборудование химических производств. Владеть: - понятийно-терминологическим аппаратом в области проектирования; - основными принципами проектирования зданий и сооружений химической промышленности; - современными методами выбора оборудования для химических производств; - навыками размещения технологического оборудования.	<i>Полные ответы на все теоретически е вопросы теста. Практические задания выполнены в полном объеме. Получены правильные значения всех расчетных (определяемых) величин.</i>	<i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены. Допущена неточность в расчете (определении) расчетной величины.</i>	<i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста, но не имеется доказательств, выводов, обоснований. Намечены схемы решения предложенных заданий практически</i>	<i>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов теста. Решение практических заданий не предложено</i>

решений ПК-7.3 Владеет навыками поиска и обработки научно-технической информации с использованием современного программного обеспечения ПК-8.1 Знает методику планирования работ по внедрению результатов исследований и разработок в области технологических машин и оборудования ПК-8.2 Способен организовать апробацию результатов выполненной научно-исследовательской работы и ее внедрению на действующем предприятии ПК-8.3 Владеет навыками составления отчетов по выполненной научно-исследовательской работе					

6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

Вопросы для устного опроса

1. Проектирование толстостенных аппаратов.
2. Определить основные размеры проектируемого цилиндрического аппарата с рубашкой и эллиптическими днищами, если: в аппарате давление 0,8 МПа и температура 80 °С; в рубашке давление 1,2 МПа и температура 180 °С. Весь аппарат изготовлен из стали 12Х18Н10Т.

Критерии оценивания и шкала оценок по заданиям билета

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент отвечает на все задания билета, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

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

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 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) 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 лекциями и 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).

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

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.

7.4. Лабораторные работы

Не предусмотрены

7.5. 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).

7.6. Реферат

Реферат – не предусмотрен

7.7. Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

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

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в годовичное.

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.

Организация лабораторного практикума

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 2 лабораторных работы, указанных в «маршрутном» листе. Маршрутный лист составляет лектор потока. Маршрутный лист выдается студенту за неделю до начала лабораторного практикума.

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

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

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

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, схему установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

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

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

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

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

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

в) имеется более одной несданной ранее выполненной работы.

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

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

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

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

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

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) что и каким методом измерялось,

б) при каких условиях;

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

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

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,

- в) правильности построения графиков,
- г) оформления работы и выводов.

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

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.

7.8. Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным занятиям

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

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

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

По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий

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

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т. е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. 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 значения 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 $0,86 \cdot 10^{-3}$ 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 %.

По подготовке к лабораторному практикуму

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 2 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных 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 достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

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

а) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, схема установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

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

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

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,

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

в) отсутствует белый халат.

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

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

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

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

8. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и физических констант в одной

системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов. В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

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

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

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

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

По работе с литературой

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

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

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

7.9. 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.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Машины и аппараты химических производств [Текст] : учеб. для вузов / А. С. Тимонин [и др.]. - Калуга : Ноосфера, 2014. - 854 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Расчет и конструирование машин и аппаратов химических производств: Примеры и задачи [Текст] : учеб. пособ. для вузов / М. Ф. Михалев [и др.] ; ред. М. Ф. Михалев. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Арис, 2010. - 309 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Основы инженерного проектирования химического оборудования [Текст] : метод. указ. / сост. М. Н. Каменский. - Новомосковск : [б. и.], 2013. - 28 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

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

1. ЭБС «Издательство «Лань» (договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г.; договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.) - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС «Электронное издательство ЮРАЙТ» (договор № 33.03-Л-3.1-6138/2023 от 20.04.2023г. Срок действия с 20.04.2023г. по 19.04.2024г.) - <https://urait.ru/>
3. ЭБС «ZnaniUM» (договор № 769 эбс / 33.02-Р-3.1-6158/2023 ИКЗ 2217707072637770701001000900115814244 от 24.04.2023г. Срок действия с 24.04.2023г. по 23.04.2024г.) - <https://znanium.com/>
4. ЭБС «Консультант студента» (договор № 818KC/01-2023/33.02-Л-3.1-6152/2023 от 26.04.2023г. Срок действия с 26.04.2023г. по 25.04.2024г.) - <https://studentlibrary.ru/>
5. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» - <https://cyberleninka.ru/>
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/>

9. 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, 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 121	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109а	приспособлено
Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 110	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109а	приспособлено
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109а	приспособлено

обучающихся		
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации 121 а	Учебные столы, стулья, Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109а	приспособлено
Аудитория для самостоятельной работы студентов 350а	ПК Pentium 1000МГц с оперативной памятью 512 Мбайт и памятью на жестком диске 8 Гбайт (2 шт.) 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. 470 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	

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

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

Программное обеспечение

1. Операционная система - MSWindows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки AzureDevToolsforTeaching (бывший MicrosoftImaginePremium (бывший DreamSpark - [TheNovomoskovskuniversity \(thebranch\) - EMDEPT - DreamSparkPremiumhttp://e5.onthefhub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897](http://e5.onthefhub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897). Номер учетной записи e5: 100039214))
2. MSWord, MSeXcel, MSPowerPoint из пакета MSOffice 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки AzureDevToolsforTeaching (бывший MicrosoftImaginePremium (бывший DreamSpark - [TheNovomoskovskuniversity \(thebranch\) - EMDEPT - DreamSparkPremiumhttp://e5.onthefhub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897](http://e5.onthefhub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897). Номер учетной записи e5: 100039214))
3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNULGPLlicense)
4. AdobeAcrobatReader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение AcrobatReader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).
5. Браузер MozillaFireFox (распространяется под лицензией MozillaPublicLicense 2.0 (MPL))

Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; альбомы и рекламные проспекты с основными видами и характеристики.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий

Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов к разделам лекционного курса; образцы оборудования

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»**

УТВЕРЖДАЮ



**Директор Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева**

В.Л. Первухин

« 1 » 09 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.В.ДВ.03.01 Основы взаимозаменяемости и нормирования точности
изделий машиностроения**

**Направление подготовки: 15.03.02 Технологические машины и
оборудование**

(Код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль): Машины и аппараты химических производств
(Наименование профиля подготовки)

Дневная форма обучения

Квалификация: бакалавр

Новомосковск — 2023

Разработчик:

И.о. заведующего кафедрой «Оборудование химических производств» Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева,  Бегова А.В.
к.т.н., доцент

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Оборудование химических производств»

Протокол № 1а от 01 сентября 2023 г.

И.о.зав. кафедрой: к.т.н., доцент  Бегова А.В.

Эксперт: начальник отдела развития НАК «Азот»  Орабио А.А.

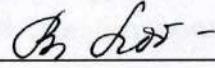
« 1 » 09 2023 г

И.о.заведующего кафедрой «Оборудование химических производств» Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева,

к.т.н., доцент  Бегова А.В.

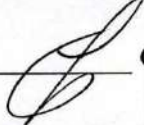
« 1 » 09 2023 г

Рабочая программа согласована с деканом Энерго-механического факультета

Декан факультета: д.т.н., доцент  Логачёва В.М.

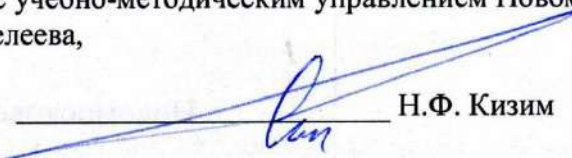
« 1 » 09 2023 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета Заочного и очно-заочного обучения

Декан факультета: к. т. н., доцент  Стекольников А. Ю.

« 1 » 09 2023 г

Рабочая программа согласована с учебно-методическим управлением Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева,

Руководитель, д.х.н., профессор  Н.Ф. Кизим

« 1 » 09 2023 г

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»;

Приказ Минобрнауки России от 06.04.2021 N 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

Приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» (зарегистрировано в Минюсте 07.09.2021 г. № 64910);

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 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 августа 2021 г. N 728 (11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой *Оборудование химических производств* НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 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 студентов знаниями и умениями, позволяющими технически грамотно устанавливать требования к точности изготовления различных элементов деталей машин и указывать эти требования на рабочих чертежах и в другой технической документации.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- получение теоретических знаний и практических навыков работы с нормативными документами в области взаимозаменяемости и нормирования точности изделий машиностроения;

- обеспечение понимания студентами роли стандартизации, как важнейшего звена в системе управления техническим уровнем и качеством продукции на всех этапах ее проектирования, изготовления, безопасной эксплуатации и утилизации;

- ознакомление с действующими системами стандартов, связанных с проектированием, производством и обеспечением качества машиностроительной продукции, освоения основных положений важнейших из них;

- умение анализировать функциональные связи между выходными характеристиками изделий и влияющими на них параметрами и на этой основе обеспечивать технически обоснованный подход к нормированию точности изготовления деталей;

- умения грамотно указывать требования к точности изготовления различных элементов деталей на чертежах, умения грамотно читать чертежи с точки зрения норм точности.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина Основы взаимозаменяемости и нормирование точности изделий машиностроения относится к вариативной части блока 1. Является обязательной для освоения в 5 семестре, на 3 курсе (дневное отделение) и в 7 семестре на 4 курсе (заочное отделение).

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: "Математика", "Физика", «Начертательной геометрии. Инженерная и компьютерная графика» и др.

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения

Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
ПК-5. Организация выполнения требований нормативно-технической документации, должностных инструкций	ПК-5.2. Способен проводить проверку соответствия разрабатываемой технической документации стандартам на технологическое оборудование

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- действующие системы стандартов, связанных с проектированием, производством и обеспечением качества машиностроительной продукции;
- способы разработки рабочей проектной и технической документации

Уметь:

- использовать информационные технологии для анализа функциональных связей между выходными характеристиками изделий и влияющими на них параметрами и на этой основе обеспечивать технически обоснованный подход к нормированию точности изготовления деталей;
- оформлять законченные проектно-конструкторские работы.

Владеть:

- навыками работы с нормативными документами в области взаимозаменяемости и нормирования точности изделий машиностроения
- навыками оформления законченных проектно-конструкторских работ с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативам.

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость дисциплины составляет **144** час или 4 зачетных единиц (з.е).

Для дневного отделения

Вид учебной работы	Объем	
	з.е.	акад. ч.
Контактная работа- аудиторные занятия:	1,45	52,2
В том числе:		
Лекции	0,94	34
Лабораторные работы (ЛР)	0,5	18
Контроль аттестации	0,005	0,2
Самостоятельная работа (всего)	2,55	91,8
Контактная самостоятельная работа	0,05	1,8
Проработка лекционного материала	0,56	20
Подготовка к лабораторным занятиям	0,69	25
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>		
Подготовка к контрольным пунктам (Кр-контрольная работа)	1,25	45
Форма контроля	зачет	

Для заочного отделения

Вид учебной работы	Объем	
	з.е.	акад. ч.
Контактная работа- аудиторные занятия:	0,34	12,2

Вид учебной работы	Объем	
	з.е.	акад. ч.
В том числе:		
Лекции	0,22	8
Лабораторные работы (ЛР)	0,11	4
Контроль аттестации	0,005	0,2
Самостоятельная работа (всего)	2,56	92
Контактная самостоятельная работа	0,06	2
Проработка лекционного материала	0,83	30
Подготовка к лабораторным занятиям	0,56	20
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>		
Подготовка к контрольным пунктам (Кр-контрольная работа)	1,11	40
Контроль (зачет)	0,1	3,8
Форма контроля	зачет	

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Содержание разделов дисциплины

№ разд ела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Общие положения по нормированию требований к точности в машиностроении.	Введение. Общие положения по нормированию требований к точности в машиностроении. Виды документов по нормированию точности. Стандарты и стандартизация. Взаимозаменяемость. Основные понятия и виды.
2.	Нормирование точности размеров в машиностроении	Единая система конструкторской документации. Основные понятия о размерах, отклонениях, допусках и посадках. Единая система допусков и посадок (ЕСДП) для гладких соединений деталей. Указание требований к точности размеров гладких элементов деталей на машиностроительных чертежах. Обеспечение точности размерных цепей. Расчет точности размерных цепей. Нормирование точности угловых размеров.
3.	Нормирование точности формы и расположения поверхностей элементов деталей	Нормирование точности геометрической формы элементов деталей (отклонения формы поверхностей). Нормирование точности расположения поверхностей гладких элементов деталей (отклонения расположения). Нормирование точности расположения и формы поверхностей единым допуском (суммарные отклонения).
4	Нормирование требований к неровностям на поверхности элементов деталей (шероховатость поверхности)	Нормируемые параметры поверхностных неровностей. Обозначение требований к поверхностным неровностям. Правила нанесения на чертежах требований к шероховатости поверхности.
5	Нормирование точности типовых элементов деталей и соединений машин	Нормирование точности метрической резьбы. Резьбовые соединения, используемые в машиностроении. Посадки резьбовых элементов деталей. Нормирование точности цилиндрических зубчатых колес и передач, шпоночных и шлицевых соединений.
6	Нормирование точности размеров и посадки подшипников качения	Основные положения; допуски и посадки подшипников качения; требования, предъявляемые к подшипникам качения машин и механизмов; расположение полей допусков по присоединительным размерам подшипников; условные обозначения подшипников качения. Посадки подшипников качения. Системы образования посадок по присоединительным размерам; факторы, которые необходимо учитывать при выборе посадок колец подшипников.
7	Нормирование точности оборудования, используемого в машиностроении	Нормирование точности металлообрабатывающих станков, металлорежущего инструмента, кузнечнопрессового оборудования и средств измерения.

6.2. Разделы дисциплины и виды занятий

Для дневного отделения

		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.	Тема 1. Общие положения по нормированию требований к точности в машиностроении.	15	-	3	-	-	-	-	-	12
2.	Тема 2. Нормирование точности размеров в машиностроении	28	-	8	-	-	-	8	-	12
3.	Тема 3. Нормирование точности формы и расположения	15	-	4	-	-	-	-	-	12
4.	Тема 4. Нормирование требований к неровностям на поверхности элементов деталей	22	-	4	-	-	-	6	-	12
5.	Тема 5. Нормирование точности типовых элементов деталей и соединений машин	26	-	8	-	-	-	4	-	14
6.	Тема 7. Нормирование точности размеров и посадки подшипников качения	17		3				-		14
7.	Тема 7. Нормирование точности оборудования, используемого в машиностроении	18		4				-		14
	Контроль аттестации	0,2								1,8
	Подготовка к зачету	1,8								
	ИТОГО	144	-	34	-	-	-	18	-	91,8

Для заочного отделения

№ п/п	Раздел дисциплины	ак. часов								
		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.	Тема 1. Общие положения по нормированию требований к точности в машиностроении.	9	-	1	-	-	-	-	-	10
2.	Тема 2. Нормирование точности размеров в	26	-	2	-	-	-	2	-	15
3.	Тема 3. Нормирование точности формы и	11	-	1	-	-	-	-	-	10
4.	Тема 4. Нормирование требований к неровностям на поверхности элементов деталей	17	-	1	-	-	-	1	-	15
5.	Тема 5. Нормирование точности типовых элементов деталей и соединений машин	22	-	2	-	-	-	1	-	20
6.	Тема 7. Нормирование точности размеров и посадки подшипников качения	11		0,5				-		10
7.	Тема 7. Нормирование точности оборудования, используемого в	12		0,5				-		12

	Контроль аттестации	0,35								
	Контроль (зачет)	3,65								
	ИТОГО	108	-	8	-	-	-	4	-	92

7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6	Раздел 7
	Знать:							
1	- действующие системы стандартов, связанных с проектированием, производством и обеспечением качества машиностроительной продукции;	+	+	+	+	+	+	+
2	- способы разработки рабочей проектной и технической документации	+	+	+	+	+	+	+
3		+	+	+	+	+	+	+
	Уметь:							
1	- использовать информационные технологии для анализа функциональных связей между выходными характеристиками изделий и влияющими на них параметрами и на этой основе обеспечивать технически обоснованный подход к нормированию точности изготовления деталей;	+	+	+	+	+	+	+
2	- оформлять законченные проектно-конструкторские работы.	+	+	+	+	+	+	+
	Владеть:							
1	-навыками работы с нормативными документами в области взаимозаменяемости и нормирования точности изделий машиностроения	+	+	+	+	+	+	+
2	- навыками оформления законченных проектно-конструкторских работ с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативам.	+	+	+	+	+	+	+

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6	Раздел 7
ПК-5. Организация выполнения требований нормативно-технической документации, должностных инструкций	ПК-5.2. Способен проводить проверку соответствия разрабатываемой технической документации стандартам на технологическое оборудование	+	+	+	+	+		
	ОПК-6.3. Владеет методами подготовки документов, обзоров, рефератов, докладов, публикаций, на основе информационной и библиографической культуры, с учетом соблюдения авторского	+	+	+	+	+		

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены.

8.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине **«Основы взаимозаменяемости и нормирование точности изделий»**

машиностроения».

Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

Дневное отделение

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	2	ЛР1. Измерение линейных размеров деталей с помощью штангенинструментов (объекты по выбору преподавателя).	2
2	2	ЛР2. Измерение линейных размеров деталей с помощью микрометрических инструментов (объекты по выбору преподавателя).	2
3	2	ЛР3. Определение параметров посадки и калибров для проверки отверстия и вала.	2
4	2	ЛР4. Расчет размерных цепей методами взаимозаменяемости	4
5	4	ЛР5. Определение параметров шероховатости поверхности по профилограмме	4
6	5	ЛР6. Нахождение численных характеристик полей допусков метрической резьбы с допусками по ГОСТ 16093-81	4
			18

Заочное отделение

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	2	ЛР1. Измерение линейных размеров деталей с помощью штангенинструментов (объекты по выбору преподавателя).	0,5
2	2	ЛР2. Измерение линейных размеров деталей с помощью микрометрических инструментов (объекты по выбору преподавателя).	0,5
3	2	ЛР3. Определение параметров посадки и калибров для проверки отверстия и вала.	0,5
4	2	ЛР4. Расчет размерных цепей методами взаимозаменяемости	1
5	4	ЛР5. Определение параметров шероховатости поверхности по профилограмме	1
6	5	ЛР6. Нахождение численных характеристик полей допусков метрической резьбы с допусками по ГОСТ 16093-81	0,5
			4

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

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

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче экзамена (4 семестр) по дисциплине.

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

10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

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

ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Защита лабораторных работ:

Лабораторная работа №1. Измерение линейных размеров деталей с помощью штангенинструментов (объекты по выбору преподавателя).

1. Какие основные показатели относятся к метрологическим характеристикам измерительных средств?
2. Что называется ценой деления шкалы? Укажите цену деления шкалы используемых Вами измерительных средств.
3. Какие измерительные средства относятся к простейшим? Перечислите.
4. Назовите типы штангенинструментов. Какие особенности характеризуют различные штангенинструменты.

Лабораторная работа №2. Измерение линейных размеров деталей с помощью микрометрических инструментов (объекты по выбору преподавателя).

1. Что называется пределом измерения? Укажите диапазон измерения применяемых измерительных средств.
2. Что называется точностью отсчета? Приведите пример.
3. Что называется погрешностью показания измерительного средства? Приведите пример.

Вопросы и задания к контрольным работам:

Контрольная работа 1:

1. Взаимозаменяемость и ее виды.
2. Что такое стандарт, какие бывают стандарты?
3. Сущность системы отверстия и системы вала. Расположения полей допусков основного отверстия и основного вала.

Контрольная работа 2:

1. Допуски и посадки крепежных метрических резьб .
2. Точность цилиндрических зубчатых передач.
3. Расшифруйте по указанию преподавателя одно из обозначений на чертеже:
 а) M16x1 LH-6H/6g
 б) M30 LH-6g
 в) M12x1-6H
 г) d-8x36H7x40H12x7D9 ГОСТ 1139-80

11. 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.

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

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
О-1. Марков Н.Н., Осипов В.В., Шабалина М.Б. Нормирование точности в машиностроении: Учеб. для машиностроит. спец. вузов./Под ред. Ю.М. Соломенцева.-2-е изд., испр.и доп. - М.: Высшая школа.; Издательский центр «Академия», 2001.- 335 с.	Экз-ры: ЧЗ(3), КХ(2), АБ(11)	Да
О-2. Зайцев С.А. Допуски, посадки и технические измерения в машиностроении [Текст] : учеб. / С. А. Зайцев, Б. А. Куранов, А. Н. Толстов. - 5-е изд., стереотип. - М. : Академия, 2008.	Экз-ры: ЧЗ(2), АБ(7)	Да

- 239 с.		

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспечение
Д-1. Бегова А.В. Расчет параметров посадки и калибров для проверки отверстия и вала. Методические указания по выполнению расчетно-проектировочного задания по ОВЗ и НТМ для студентов специальности 240801. ФГБОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева, Новомосковский институт (филиал); Новомосковск, 2013. – 36 с.	http://moodle.nirhtu.ru/mod/resource/view.php?id=12855	Да
Д-2. Бегова А.В. Расчет сборочных размерных цепей методами взаимозаменяемости. Методические указания по выполнению расчетно-графического задания для студентов всех форм обучения по профилю подготовки «Машины и аппараты химических производств». ФГБОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева, Новомосковский институт (филиал); Новомосковск, 2013. – 58 с.	http://moodle.nirhtu.ru/mod/resource/view.php?id=12856	Да
Д-3. Бегова А.В. Нахождение численных характеристик полей допусков метрической резьбы. Методические указания по выполнению расчетно-графического задания для студентов всех форм обучения по профилю подготовки «Машины и аппараты химических производств». ФГБОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева, Новомосковский институт (филиал); Новомосковск, 2013. – 24 с.	http://moodle.nirhtu.ru/mod/resource/view.php?id=12857	Да

11.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

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

1. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openet.ru> (дата обращения: 02.09.2022).

2. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: : 02.09.2022).

3 Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 02.09.2022).

4. Информационно-правовой сервер «КонсультантПлюс» – URL:<http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 11.06.2021).

5. Электронная библиотека кафедры «Оборудование химических производств». URL: <http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=171> (дата обращения: 02.09.2022).

6. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им.Д.И.Менделеева.URL:http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS (дата обращения: 11.06.2021).

7. ИНТУИТ. Национальный открытый университет. URL: <https://www.intuit.ru/> (дата обращения: 11.06.2021).

8. ЭБС "Консультант студента" ООО "Политехресурс"- Договор № 33.03-Р-2.0-3197/2021, ИКЗ 21 1 7707072637 770701001 0012 001 5814 244 от 16.03.2021 г., срок действия с 16.03.2021 по 15.03.2022 г.

9. ИСС "Техэксперт" - Контракт № 84-118ЭА/2020. Оказание услуг по обновлению информационно-справочных систем "Техэксперт" для нужд ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 23.11.2020 г., срок действия с 01.01.2021 по 31.12.2021 г.

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Основы взаимозаменяемости и нормирование точности изделий машиностроения*» 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 108 (корпус 4)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109 а)	приспособлено
Аудитория для проведения лабораторных занятий 109 (корпус 4): лабораторные работы №№ 1,2,3,4.	Учебные столы, стулья, доска, мел Простейшие измерительные инструменты: штангенциркули и микрометры.	приспособлено
Аудитория для проведения лабораторных занятий 113 (корпус 4): лабораторные работы №№ 5,6	Кабинет оборудован учебной мебелью. Профилограф-профилометр 201	приспособлено
Аудитория для самостоятельной работы студентов	Экран для проектора Drapen Diplomant; компьютеры - 10 шт. ПК Dell Optiplex 755 (монитор 17"), системный блок, клавиатура, мышь; компьютер преподавателя - 1 шт. Realm MB ASUS AM2 WS Proress/ Athlok 64*2 6000 + / 4 Gb; проектор - Hitachi CP - X 327 разрешение 1024*768; МФУ (принтер - копир - сканер) FS - 1035 MFP/ DP/	приспособлено

13. Программное обеспечение

- Операционная система - MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\)](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) - EMDEPT - DreamSpark Premium <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))
- MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\)](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) - EMDEPT - DreamSpark Premium <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))
- Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
- Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).
- Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные 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; кафедральная библиотека электронных изданий

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел дисциплины	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки*

Тема 1. Общие положения по нормированию требований точности машиностроения.	Знать: - действующие системы стандартов, связанных с проектированием, производством и обеспечением качества машиностроительной продукции; - способы разработки рабочей проектной и технической документации Уметь: - использовать информационные технологии для анализа функциональных связей между выходными характеристиками изделий и влияющими на них параметрами и на этой основе обеспечивать технически обоснованный подход к нормированию точности изготовления деталей; - оформлять законченные проектно-конструкторские работы. Владеть: - навыками работы с нормативными документами в области взаимозаменяемости и нормирования точности изделий машиностроения - навыками оформления законченных проектно-конструкторских работ с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативам.	Защита лабораторных работ
Тема 2. Нормирование точности размеров в машиностроении	Знать: - действующие системы стандартов, связанных с проектированием, производством и обеспечением качества машиностроительной продукции; - способы разработки рабочей проектной и технической документации Уметь: - использовать информационные технологии для анализа функциональных связей между выходными характеристиками изделий и влияющими на них параметрами и на этой основе обеспечивать технически обоснованный подход к нормированию точности изготовления деталей; - оформлять законченные проектно-конструкторские работы. Владеть: - навыками работы с нормативными документами в области взаимозаменяемости и нормирования точности изделий машиностроения - навыками оформления законченных проектно-конструкторских работ с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативам.	Защита лабораторных работ Контрольная работа
Тема 3. Нормирование точности формы и расположения поверхностей элементов деталей	Знать: - действующие системы стандартов, связанных с проектированием, производством и обеспечением качества машиностроительной продукции; - способы разработки рабочей проектной и технической документации Уметь: - использовать информационные технологии для анализа функциональных связей между выходными характеристиками изделий и влияющими на них параметрами и на этой основе обеспечивать технически обоснованный подход к нормированию точности изготовления деталей; - оформлять законченные проектно-конструкторские работы. Владеть: - навыками работы с нормативными документами в области взаимозаменяемости и нормирования точности изделий машиностроения - навыками оформления законченных проектно-конструкторских работ с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативам.	Защита лабораторных работ

Тема 4. Нормирование требований к неровностям на поверхности элементов деталей	Знать: - действующие системы стандартов, связанных с проектированием, производством и обеспечением качества машиностроительной продукции; - способы разработки рабочей проектной и технической документации Уметь: - использовать информационные технологии для анализа функциональных связей между выходными характеристиками изделий и влияющими на них параметрами и на этой основе обеспечивать технически обоснованный подход к нормированию точности изготовления деталей; - оформлять законченные проектно-конструкторские работы. Владеть: -навыками работы с нормативными документами в области взаимозаменяемости и нормирования точности изделий машиностроения - навыками оформления законченных проектно-конструкторских работ с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативам.	Защита лабораторных работ
Тема 5. Нормирование точности типовых элементов деталей и соединений машин	Знать: - действующие системы стандартов, связанных с проектированием, производством и обеспечением качества машиностроительной продукции; - способы разработки рабочей проектной и технической документации Уметь: - использовать информационные технологии для анализа функциональных связей между выходными характеристиками изделий и влияющими на них параметрами и на этой основе обеспечивать технически обоснованный подход к нормированию точности изготовления деталей; - оформлять законченные проектно-конструкторские работы. Владеть: -навыками работы с нормативными документами в области взаимозаменяемости и нормирования точности изделий машиностроения - навыками оформления законченных проектно-конструкторских работ с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативам.	Защита лабораторных работ
Тема 6. Нормирование точности размеров и посадки подшипников качения	Знать: - действующие системы стандартов, связанных с проектированием, производством и обеспечением качества машиностроительной продукции; - способы разработки рабочей проектной и технической документации Уметь: - использовать информационные технологии для анализа функциональных связей между выходными характеристиками изделий и влияющими на них параметрами и на этой основе обеспечивать технически обоснованный подход к нормированию точности изготовления деталей; - оформлять законченные проектно-конструкторские работы. Владеть: -навыками работы с нормативными документами в области взаимозаменяемости и нормирования точности изделий машиностроения - навыками оформления законченных проектно-конструкторских работ с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативам.	Защита лабораторных работ

Тема 7. Нормирование точности оборудования, используемого в машиностроении	Знать: - действующие системы стандартов, связанных с проектированием, производством и обеспечением качества машиностроительной продукции; - способы разработки рабочей проектной и технической документации Уметь: - использовать информационные технологии для анализа функциональных связей между выходными характеристиками изделий и влияющими на них параметрами и на этой основе обеспечивать технически обоснованный подход к нормированию точности изготовления деталей; - оформлять законченные проектно-конструкторские работы. Владеть: - навыками работы с нормативными документами в области взаимозаменяемости и нормирования точности изделий машиностроения - навыками оформления законченных проектно-конструкторских работ с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативам.	Защита лабораторных работ

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»**

УТВЕРЖДАЮ



**Директор Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева**

_____ **В.Л. Первухин**

« 1 » 09 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.В.ДВ.03.02 Технические измерения и нормирование точности изделий в
машиностроении**

***Направление подготовки: 15.03.02 Технологические машины и
оборудование***

(Код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль): Машины и аппараты химических производств
(Наименование профиля подготовки)

Дневная форма обучения

Квалификация: бакалавр

Новомосковск – 2023

Разработчик:

И.о. заведующего кафедрой «Оборудование химических производств» Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева,  Бегова А.В.
к.т.н., доцент

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Оборудование химических производств»

Протокол № 1а от 01 сентября 2023 г.

И.о.зав. кафедрой: к.т.н., доцент  Бегова А.В.

Эксперт: начальник отдела развития НАК «Азот»  Орабио А.А.

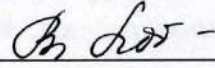
« 1 » 09 2023 г

И.о.заведующего кафедрой «Оборудование химических производств» Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева,

к.т.н., доцент  Бегова А.В.

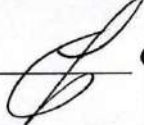
« 1 » 09 2023 г

Рабочая программа согласована с деканом Энерго-механического факультета

Декан факультета: д.т.н., доцент  Логачёва В.М.

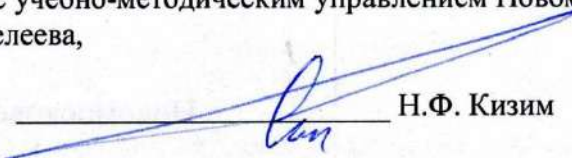
« 1 » 09 2023 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета Заочного и очно-заочного обучения

Декан факультета: к. т. н., доцент  Стекольников А. Ю.

« 1 » 09 2023 г

Рабочая программа согласована с учебно-методическим управлением Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева,

Руководитель, д.х.н., профессор  Н.Ф. Кизим

« 1 » 09 2023 г

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»;

Приказ Минобрнауки России от 06.04.2021 N 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

Приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» (зарегистрировано в Минюсте 07.09.2021 г. № 64910);

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 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 августа 2021 г. N 728 (11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой *Оборудование химических производств* НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 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 студентов знаниями и умениями, позволяющими технически грамотно устанавливать требования к точности изготовления различных элементов деталей машин и указывать эти требования на рабочих чертежах и в другой технической документации.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- получение теоретических знаний и практических навыков работы с нормативными документами в области взаимозаменяемости и нормирования точности изделий машиностроения;

- обеспечение понимания студентами роли стандартизации, как важнейшего звена в системе управления техническим уровнем и качеством продукции на всех этапах ее проектирования, изготовления, безопасной эксплуатации и утилизации;

- ознакомление с действующими системами стандартов, связанных с проектированием, производством и обеспечением качества машиностроительной продукции, освоения основных положений важнейших из них;

- умение анализировать функциональные связи между выходными характеристиками изделий и влияющими на них параметрами и на этой основе обеспечивать технически обоснованный подход к нормированию точности изготовления деталей;

- умения грамотно указывать требования к точности изготовления различных элементов деталей на чертежах, умения грамотно читать чертежи с точки зрения норм точности.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина Основы взаимозаменяемости и нормирование точности изделий машиностроения относится к вариативной части блока 1. Является обязательной для освоения в 5 семестре, на 3 курсе (дневное отделение) и в 7 семестре на 4 курсе (заочное отделение).

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: "Математика", "Физика", «Начертательной геометрия. Инженерная и компьютерная графика» и др.

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения

Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
ПК-5. Организация выполнения требований нормативно-технической документации, должностных инструкций	ПК-5.2. Способен проводить проверку соответствия разрабатываемой технической документации стандартам на технологическое оборудование

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- действующие системы стандартов, связанных с проектированием, производством и обеспечением качества машиностроительной продукции;
- способы разработки рабочей проектной и технической документации

Уметь:

- использовать информационные технологии для анализа функциональных связей между выходными характеристиками изделий и влияющими на них параметрами и на этой основе обеспечивать технически обоснованный подход к нормированию точности изготовления деталей;
- оформлять законченные проектно-конструкторские работы.

Владеть:

- навыками работы с нормативными документами в области взаимозаменяемости и нормирования точности изделий машиностроения
- навыками оформления законченных проектно-конструкторских работ с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативам.

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость дисциплины составляет **144** час или 4 зачетных единиц (з.е).

Для дневного отделения

Вид учебной работы	Объем	
	з.е.	акад. ч.
Контактная работа- аудиторные занятия:	1,45	52,2
В том числе:		
Лекции	0,94	34
Лабораторные работы (ЛР)	0,5	18
Контроль аттестации	0,005	0,2
Самостоятельная работа (всего)	2,55	91,8
Контактная самостоятельная работа	0,05	1,8
Проработка лекционного материала	0,56	20
Подготовка к лабораторным занятиям	0,69	25
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>		
Подготовка к контрольным пунктам (Кр-контрольная работа)	1,25	45
Форма контроля	зачет	

Для заочного отделения

Вид учебной работы	Объем	
	з.е.	акад. ч.
Контактная работа- аудиторные занятия:	0,34	12,2

Вид учебной работы	Объем	
	з.е.	акад. ч.
В том числе:		
Лекции	0,22	8
Лабораторные работы (ЛР)	0,11	4
Контроль аттестации	0,005	0,2
Самостоятельная работа (всего)	2,56	92
Контактная самостоятельная работа	0,06	2
Проработка лекционного материала	0,83	30
Подготовка к лабораторным занятиям	0,56	20
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>		
Подготовка к контрольным пунктам (Кр-контрольная работа)	1,11	40
Контроль (зачет)	0,1	3,8
Форма контроля	зачет	

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Содержание разделов дисциплины

№ разд ела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Общие положения по нормированию требований к точности в машиностроении.	Введение. Общие положения по нормированию требований к точности в машиностроении. Виды документов по нормированию точности. Стандарты и стандартизация. Взаимозаменяемость. Основные понятия и виды.
2.	Нормирование точности размеров в машиностроении	Единая система конструкторской документации. Основные понятия о размерах, отклонениях, допусках и посадках. Единая система допусков и посадок (ЕСДП) для гладких соединений деталей. Указание требований к точности размеров гладких элементов деталей на машиностроительных чертежах. Обеспечение точности размерных цепей. Расчет точности размерных цепей. Нормирование точности угловых размеров.
3.	Нормирование точности формы и расположения поверхностей элементов деталей	Нормирование точности геометрической формы элементов деталей (отклонения формы поверхностей). Нормирование точности расположения поверхностей гладких элементов деталей (отклонения расположения). Нормирование точности расположения и формы поверхностей единым допуском (суммарные отклонения).
4	Нормирование требований к неровностям на поверхности элементов деталей (шероховатость поверхности)	Нормируемые параметры поверхностных неровностей. Обозначение требований к поверхностным неровностям. Правила нанесения на чертежах требований к шероховатости поверхности.
5	Нормирование точности типовых элементов деталей и соединений машин	Нормирование точности метрической резьбы. Резьбовые соединения, используемые в машиностроении. Посадки резьбовых элементов деталей. Нормирование точности цилиндрических зубчатых колес и передач, шпоночных и шлицевых соединений.
6	Нормирование точности размеров и посадки подшипников качения	Основные положения; допуски и посадки подшипников качения; требования, предъявляемые к подшипникам качения машин и механизмов; расположение полей допусков по присоединительным размерам подшипников; условные обозначения подшипников качения. Посадки подшипников качения. Системы образования посадок по присоединительным размерам; факторы, которые необходимо учитывать при выборе посадок колец подшипников.
7	Нормирование точности оборудования, используемого в машиностроении	Нормирование точности металлообрабатывающих станков, металлорежущего инструмента, кузнечнопрессового оборудования и средств измерения.

6.2. Разделы дисциплины и виды занятий

Для дневного отделения

		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.	Тема 1. Общие положения по нормированию требований к точности в машиностроении.	15	-	3	-	-	-	-	-	12
2.	Тема 2. Нормирование точности размеров в машиностроении	28	-	8	-	-	-	8	-	12
3.	Тема 3. Нормирование точности формы и расположения	15	-	4	-	-	-	-	-	12
4.	Тема 4. Нормирование требований к неровностям на поверхности элементов деталей	22	-	4	-	-	-	6	-	12
5.	Тема 5. Нормирование точности типовых элементов деталей и соединений машин	26	-	8	-	-	-	4	-	14
6.	Тема 7. Нормирование точности размеров и посадки подшипников качения	17		3				-		14
7.	Тема 7. Нормирование точности оборудования, используемого в машиностроении	18		4				-		14
	Контроль аттестации	0,2								1,8
	Подготовка к зачету	1,8								
	ИТОГО	144	-	34	-	-	-	18	-	91,8

Для заочного отделения

№ п/п	Раздел дисциплины	ак. часов								
		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.	Тема 1. Общие положения по нормированию требований к точности в машиностроении.	9	-	1	-	-	-	-	-	10
2.	Тема 2. Нормирование точности размеров в	26	-	2	-	-	-	2	-	15
3.	Тема 3. Нормирование точности формы и	11	-	1	-	-	-	-	-	10
4.	Тема 4. Нормирование требований к неровностям на поверхности элементов деталей	17	-	1	-	-	-	1	-	15
5.	Тема 5. Нормирование точности типовых элементов деталей и соединений машин	22	-	2	-	-	-	1	-	20
6.	Тема 7. Нормирование точности размеров и посадки подшипников качения	11		0,5				-		10
7.	Тема 7. Нормирование точности оборудования, используемого в	12		0,5				-		12

	Контроль аттестации	0,35								
	Контроль (зачет)	3,65								
	ИТОГО	108	-	8	-	-	-	4	-	92

7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6	Раздел 7
	Знать:							
1	- действующие системы стандартов, связанных с проектированием, производством и обеспечением качества машиностроительной продукции;	+	+	+	+	+	+	+
2	- способы разработки рабочей проектной и технической документации	+	+	+	+	+	+	+
3		+	+	+	+	+	+	+
	Уметь:							
1	- использовать информационные технологии для анализа функциональных связей между выходными характеристиками изделий и влияющими на них параметрами и на этой основе обеспечивать технически обоснованный подход к нормированию точности изготовления деталей;	+	+	+	+	+	+	+
2	- оформлять законченные проектно-конструкторские работы.	+	+	+	+	+	+	+
	Владеть:							
1	-навыками работы с нормативными документами в области взаимозаменяемости и нормирования точности изделий машиностроения	+	+	+	+	+	+	+
2	- навыками оформления законченных проектно-конструкторских работ с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативам.	+	+	+	+	+	+	+

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6	Раздел 7
ПК-5. Организация выполнения требований нормативно-технической документации, должностных инструкций	ПК-5.2. Способен проводить проверку соответствия разрабатываемой технической документации стандартам на технологическое оборудование	+	+	+	+	+		
	ОПК-6.3. Владеет методами подготовки документов, обзоров, рефератов, докладов, публикаций, на основе информационной и библиографической культуры, с учетом соблюдения авторского	+	+	+	+	+		

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены.

8.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине **«Основы взаимозаменяемости и нормирование точности изделий»**

машиностроения».

Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

Дневное отделение

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	2	ЛР1. Измерение линейных размеров деталей с помощью штангенинструментов (объекты по выбору преподавателя).	2
2	2	ЛР2. Измерение линейных размеров деталей с помощью микрометрических инструментов (объекты по выбору преподавателя).	2
3	2	ЛР3. Определение параметров посадки и калибров для проверки отверстия и вала.	2
4	2	ЛР4. Расчет размерных цепей методами взаимозаменяемости	4
5	4	ЛР5. Определение параметров шероховатости поверхности по профилограмме	4
6	5	ЛР6. Нахождение численных характеристик полей допусков метрической резьбы с допусками по ГОСТ 16093-81	4
			18

Заочное отделение

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	2	ЛР1. Измерение линейных размеров деталей с помощью штангенинструментов (объекты по выбору преподавателя).	0,5
2	2	ЛР2. Измерение линейных размеров деталей с помощью микрометрических инструментов (объекты по выбору преподавателя).	0,5
3	2	ЛР3. Определение параметров посадки и калибров для проверки отверстия и вала.	0,5
4	2	ЛР4. Расчет размерных цепей методами взаимозаменяемости	1
5	4	ЛР5. Определение параметров шероховатости поверхности по профилограмме	1
6	5	ЛР6. Нахождение численных характеристик полей допусков метрической резьбы с допусками по ГОСТ 16093-81	0,5
			4

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

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

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче экзамена (4 семестр) по дисциплине.

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

10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

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

ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Защита лабораторных работ:

Лабораторная работа №1. Измерение линейных размеров деталей с помощью штангенинструментов (объекты по выбору преподавателя).

1. Какие основные показатели относятся к метрологическим характеристикам измерительных средств?
2. Что называется ценой деления шкалы? Укажите цену деления шкалы используемых Вами измерительных средств.
3. Какие измерительные средства относятся к простейшим? Перечислите.
4. Назовите типы штангенинструментов. Какие особенности характеризуют различные штангенинструменты.

Лабораторная работа №2. Измерение линейных размеров деталей с помощью микрометрических инструментов (объекты по выбору преподавателя).

1. Что называется пределом измерения? Укажите диапазон измерения применяемых измерительных средств.
2. Что называется точностью отсчета? Приведите пример.
3. Что называется погрешностью показания измерительного средства? Приведите пример.

Вопросы и задания к контрольным работам:

Контрольная работа 1:

1. Взаимозаменяемость и ее виды.
2. Что такое стандарт, какие бывают стандарты?
3. Сущность системы отверстия и системы вала. Расположения полей допусков основного отверстия и основного вала.

Контрольная работа 2:

1. Допуски и посадки крепежных метрических резьб .
2. Точность цилиндрических зубчатых передач.
3. Расшифруйте по указанию преподавателя одно из обозначений на чертеже:
 а) M16x1 LH-6H/6g
 б) M30 LH-6g
 в) M12x1-6H
 г) d-8x36H7x40H12x7D9 ГОСТ 1139-80

11. 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.

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

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
О-1. Марков Н.Н., Осипов В.В., Шабалина М.Б. Нормирование точности в машиностроении: Учеб. для машиностроит. спец. вузов./Под ред. Ю.М. Соломенцева.-2-е изд., испр.и доп. - М.: Высшая школа.; Издательский центр «Академия», 2001.- 335 с.	Экз-ры: ЧЗ(3), КХ(2), АБ(11)	Да
О-2. Зайцев С.А. Допуски, посадки и технические измерения в машиностроении [Текст] : учеб. / С. А. Зайцев, Б. А. Куранов, А. Н. Толстов. - 5-е изд., стереотип. - М. : Академия, 2008.	Экз-ры: ЧЗ(2), АБ(7)	Да

- 239 с.		

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспечение
Д-1. Бегова А.В. Расчет параметров посадки и калибров для проверки отверстия и вала. Методические указания по выполнению расчетно-проектировочного задания по ОВЗ и НТМ для студентов специальности 240801. ФГБОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева, Новомосковский институт (филиал); Новомосковск, 2013. – 36 с.	http://moodle.nirhtu.ru/mod/resource/view.php?id=12855	Да
Д-2. Бегова А.В. Расчет сборочных размерных цепей методами взаимозаменяемости. Методические указания по выполнению расчетно-графического задания для студентов всех форм обучения по профилю подготовки «Машины и аппараты химических производств». ФГБОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева, Новомосковский институт (филиал); Новомосковск, 2013. – 58 с.	http://moodle.nirhtu.ru/mod/resource/view.php?id=12856	Да
Д-3. Бегова А.В. Нахождение численных характеристик полей допусков метрической резьбы. Методические указания по выполнению расчетно-графического задания для студентов всех форм обучения по профилю подготовки «Машины и аппараты химических производств». ФГБОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева, Новомосковский институт (филиал); Новомосковск, 2013. – 24 с.	http://moodle.nirhtu.ru/mod/resource/view.php?id=12857	Да

11.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

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

1. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openet.ru> (дата обращения: 02.09.2022).

2. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: : 02.09.2022).

3 Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 02.09.2022).

4. Информационно-правовой сервер «КонсультантПлюс» – URL:<http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 11.06.2021).

5. Электронная библиотека кафедры «Оборудование химических производств». URL: <http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=171> (дата обращения: 02.09.2022).

6. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им.Д.И.Менделеева.URL:http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS (дата обращения: 11.06.2021).

7. ИНТУИТ. Национальный открытый университет. URL: <https://www.intuit.ru/> (дата обращения: 11.06.2021).

8. ЭБС "Консультант студента" ООО "Политехресурс"- Договор № 33.03-Р-2.0-3197/2021, ИКЗ 21 1 7707072637 770701001 0012 001 5814 244 от 16.03.2021 г., срок действия с 16.03.2021 по 15.03.2022 г.

9. ИСС "Техэксперт" - Контракт № 84-118ЭА/2020. Оказание услуг по обновлению информационно-справочных систем "Техэксперт" для нужд ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 23.11.2020 г., срок действия с 01.01.2021 по 31.12.2021 г.

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Основы взаимозаменяемости и нормирование точности изделий машиностроения*» 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
<i>Лекционная аудитория 108 (корпус 4)</i>	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109 а)	приспособлено
<i>Аудитория для проведения лабораторных занятий 109 (корпус 4): лабораторные работы №№ 1,2,3,4.</i>	Учебные столы, стулья, доска, мел Простейшие измерительные инструменты: штангенциркули и микрометры.	приспособлено
<i>Аудитория для проведения лабораторных занятий 113 (корпус 4): лабораторные работы №№ 5,6</i>	Кабинет оборудован учебной мебелью. Профилограф-профилометр 201	приспособлено
<i>Аудитория для самостоятельной работы студентов</i>	Экран для проектора Drapen Diplomant; компьютеры - 10 шт. ПК Dell Optiplex 755 (монитор 17"), системный блок, клавиатура, мышь; компьютер преподавателя - 1 шт. Realm MB ASUS AM2 WS Proress/ Athlok 64*2 6000 + / 4 Gb; проектор - Hitachi CP - X 327 разрешение 1024*768; МФУ (принтер - копир - сканер) FS - 1035 MFP/ DP/	приспособлено

13. Программное обеспечение

1. Операционная система - MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\)](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) - EMDEPT - DreamSpark Premium <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))
2. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\)](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) - EMDEPT - DreamSpark Premium <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))
3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
4. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).
5. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные 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; кафедральная библиотека электронных изданий

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел дисциплины	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки*

Тема 1. Общие положения по нормированию требований точности машиностроения.	Знать: - действующие системы стандартов, связанных с проектированием, производством и обеспечением качества машиностроительной продукции; - способы разработки рабочей проектной и технической документации Уметь: - использовать информационные технологии для анализа функциональных связей между выходными характеристиками изделий и влияющими на них параметрами и на этой основе обеспечивать технически обоснованный подход к нормированию точности изготовления деталей; - оформлять законченные проектно-конструкторские работы. Владеть: - навыками работы с нормативными документами в области взаимозаменяемости и нормирования точности изделий машиностроения - навыками оформления законченных проектно-конструкторских работ с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативам.	Защита лабораторных работ
Тема 2. Нормирование точности размеров в машиностроении	Знать: - действующие системы стандартов, связанных с проектированием, производством и обеспечением качества машиностроительной продукции; - способы разработки рабочей проектной и технической документации Уметь: - использовать информационные технологии для анализа функциональных связей между выходными характеристиками изделий и влияющими на них параметрами и на этой основе обеспечивать технически обоснованный подход к нормированию точности изготовления деталей; - оформлять законченные проектно-конструкторские работы. Владеть: - навыками работы с нормативными документами в области взаимозаменяемости и нормирования точности изделий машиностроения - навыками оформления законченных проектно-конструкторских работ с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативам.	Защита лабораторных работ Контрольная работа
Тема 3. Нормирование точности формы и расположения поверхностей элементов деталей	Знать: - действующие системы стандартов, связанных с проектированием, производством и обеспечением качества машиностроительной продукции; - способы разработки рабочей проектной и технической документации Уметь: - использовать информационные технологии для анализа функциональных связей между выходными характеристиками изделий и влияющими на них параметрами и на этой основе обеспечивать технически обоснованный подход к нормированию точности изготовления деталей; - оформлять законченные проектно-конструкторские работы. Владеть: - навыками работы с нормативными документами в области взаимозаменяемости и нормирования точности изделий машиностроения - навыками оформления законченных проектно-конструкторских работ с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативам.	Защита лабораторных работ

Тема 4. Нормирование требований к неровностям на поверхности элементов деталей	Знать: - действующие системы стандартов, связанных с проектированием, производством и обеспечением качества машиностроительной продукции; - способы разработки рабочей проектной и технической документации Уметь: - использовать информационные технологии для анализа функциональных связей между выходными характеристиками изделий и влияющими на них параметрами и на этой основе обеспечивать технически обоснованный подход к нормированию точности изготовления деталей; - оформлять законченные проектно-конструкторские работы. Владеть: -навыками работы с нормативными документами в области взаимозаменяемости и нормирования точности изделий машиностроения - навыками оформления законченных проектно-конструкторских работ с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативам.	Защита лабораторных работ
Тема 5. Нормирование точности типовых элементов деталей и соединений машин	Знать: - действующие системы стандартов, связанных с проектированием, производством и обеспечением качества машиностроительной продукции; - способы разработки рабочей проектной и технической документации Уметь: - использовать информационные технологии для анализа функциональных связей между выходными характеристиками изделий и влияющими на них параметрами и на этой основе обеспечивать технически обоснованный подход к нормированию точности изготовления деталей; - оформлять законченные проектно-конструкторские работы. Владеть: -навыками работы с нормативными документами в области взаимозаменяемости и нормирования точности изделий машиностроения - навыками оформления законченных проектно-конструкторских работ с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативам.	Защита лабораторных работ
Тема 6. Нормирование точности размеров и посадки подшипников качения	Знать: - действующие системы стандартов, связанных с проектированием, производством и обеспечением качества машиностроительной продукции; - способы разработки рабочей проектной и технической документации Уметь: - использовать информационные технологии для анализа функциональных связей между выходными характеристиками изделий и влияющими на них параметрами и на этой основе обеспечивать технически обоснованный подход к нормированию точности изготовления деталей; - оформлять законченные проектно-конструкторские работы. Владеть: -навыками работы с нормативными документами в области взаимозаменяемости и нормирования точности изделий машиностроения - навыками оформления законченных проектно-конструкторских работ с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативам.	Защита лабораторных работ

Тема 7. Нормирование точности оборудования, используемого в машиностроении	Знать: - действующие системы стандартов, связанных с проектированием, производством и обеспечением качества машиностроительной продукции; - способы разработки рабочей проектной и технической документации Уметь: - использовать информационные технологии для анализа функциональных связей между выходными характеристиками изделий и влияющими на них параметрами и на этой основе обеспечивать технически обоснованный подход к нормированию точности изготовления деталей; - оформлять законченные проектно-конструкторские работы. Владеть: - навыками работы с нормативными документами в области взаимозаменяемости и нормирования точности изделий машиностроения - навыками оформления законченных проектно-конструкторских работ с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативам.	Защита лабораторных работ

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»



УТВЕРЖДАЮ

Директор Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 1 » 09 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.04.01 Компрессоры и насосы

**Направление подготовки: 15.03.02 Технологические машины и
оборудование**

(Код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль): Машины и аппараты химических производств
(Наименование профиля подготовки)

Дневная форма обучения

Квалификация: бакалавр

Новомосковск – 2023

Разработчик:

Доцент кафедры «Оборудование химических производств» Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева
к.т.н., доцент



Козлов А.М.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Оборудование химических производств»

Протокол № 1а от 01 сентября 2023 г.

И.о.зав. кафедрой: к.т.н., доцент



Бегова А.В.

Эксперт: начальник отдела развития НАК «Азот»



Орабио А.А.

И.о.заведующего кафедрой «Оборудование химических производств» Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева,

к.т.н., доцент

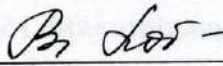


Бегова А.В.

« 1 » 09 2023 г

Рабочая программа согласована с деканом Энерго-механического факультета

Декан факультета: д.т.н., доцент

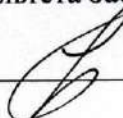


Логачёва В.М.

« 1 » 09 2023 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета Заочного и очно-заочного обучения

Декан факультета: к. т. н., доцент

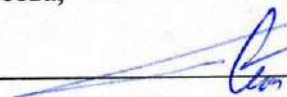


Стекольников А. Ю.

« 1 » 09 2023 г

Рабочая программа согласована с учебно-методическим управлением Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева,

Руководитель, д.х.н., профессор



Н.Ф. Кизим

« 1 » 09 2023 г

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 специалитета, 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 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671(Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47644);

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

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

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

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

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

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

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

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

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование"(Зарегистрировано в Минюсте России 07.09.2021 N 64910) Приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 N 728 и рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Оборудование химических производств» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 6 семестра. 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 «Компрессоры и насосы» является ознакомление студентов с основными конструкции компрессорного и насосного оборудования; приобретение навыков в конструировании и расчетах рассматриваемых машин.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- получение знаний в части классификации и принципах работы воздушных и гидравлических машин;
- области применения компрессоров и насосов различного вида в химических производствах;
- формирование и развитие умений использовать теоретические положения и практические выкладки в процессе эксплуатации насосов и компрессоров;
- приобретение и формирование навыков применения на практике основ термодинамического расчета нагнетателей.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Б1.В.ДВ.04.01. Компрессоры и насосы** относится к обязательной части блока 1, часть, формируемая участниками образовательных отношений. Является обязательной для освоения в 6 семестре, на 3 курсе, базируется на ранее изученных дисциплинах: Физика, Материаловедение, Технология конструкционных материалов, Детали машин и основы конструирования, Гидравлика и гидравлические машины, и является основой для последующих дисциплин: Конструирование и расчёт элементов оборудования

отрасли, Технология производства химического оборудования, Технология ремонта и монтажа химического оборудования, Производство сварного химического оборудования, Технологические машины и оборудование.

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих компетенций и индикаторов их достижения:
ПК-1. Способен обеспечить надежную, бесперебойную и безаварийную работу технологического оборудования в сфере профессиональной деятельности

ПК-1.3. - Владеет навыками организации работы по контролю качества монтажа, качества ремонтных работ технологического оборудования;

ПК-5. Организация выполнения требований нормативно-технической документации, должностных инструкций

ПК-5.1. Знает нормативную документацию на технологическое оборудование.

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Тип задач профессиональной деятельности(ПК) и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК
производственно-технологический	ПК-1. Способен обеспечить надежную, бесперебойную и безаварийную работу технологического оборудования в сфере профессиональной деятельности ПК-5. Организация выполнения требований нормативно-технической документации, должностных инструкций	ПК-1.3. - Владеет навыками организации работы по контролю качества монтажа, качества ремонтных работ технологического оборудования; ПК-5.1. Знает нормативную документацию на технологическое оборудование.

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- классификацию насосов и компрессоров, области их использования
- технику безопасности при эксплуатации, обслуживании и других работах связанных со строительством и эксплуатацией оборудования насосно-компрессорных станций.

Уметь:

- рассчитывать производительность, напор и режимы эксплуатации насосных и компрессорных станций;
- анализировать эффективность работы существующего нагнетательного оборудования.

Владеть:

- типовыми техническими решениями по проектированию насосных и компрессорных станций;
- способностью работать с каталогами насосов и компрессоров.

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость (з.е./ час):3/108. Контактная работа аудиторная 46,2 час., из них: лекционные - 16час., лабораторные работы-30 час. Самостоятельная работа студента 61,8 час. Практ. Подг-0час.Форма промежуточного контроля: зачет Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре.

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	1,27	46,2	-	-
В том числе:				
Лекции	0,5	16	-	-
Практические занятия (ПЗ)	-	-		

Контактная работа-промежуточная аттестация	0,006	0,2	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	0,8	30	-	-
Самостоятельная работа (всего)	1,7	62		
Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ	0,8	30		
Защита лабораторных работ	0,77	28		
Тестирование	0,082	3,0		
Контрольная работа	0,028	1,0		
Другие виды самостоятельной работы:	0,4	14		
Подготовка к лабораторным занятиям	0,2	7		
Изучение разделов дисциплины	0,2	7		
Вид аттестации (зачет с оценкой)				
Общая трудоемкость час.		108		-
з.е.	3		-	

Объем дисциплины и виды учебной работы(заочная форма обучения)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 час или 3 зачетные единицы (з.е). 1 з.е. равна 36 академическим часам или 27 астрономическим часам. Контактная работа 14,2 час. , Лекции 6 час., лабораторные работы 8 час. , самостоятельная работа 90 час. Практ.раб-0 час.

Вид учебной работы	Объем + контроль		в том числе в форме практической подготовки	
	з.е.	акад.ч.	з.е.	акад.ч.
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	0,39	14,2	-	-
в том числе:				
Лекции	0,14	5	-	-
Установочная лекция	0,027	1	-	-
Лабораторные работы	0,22	8		
Контактная работа-промежуточная аттестация	0,006	0,2		
Практические работы (ПР)	-	-	-	-
Контроль	0,01	4		
Самостоятельная работа (всего)	2,41	90		
Групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником	0,28	10		
Проработка лекционного материала	0,55	20		
Подготовка к лабораторным работам	0,22	8		
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>				
Подготовка контрольной работы	1,22	44		
Проверка контрольной работы	0,11	4		
Промежуточная аттестация (зачет с оценкой)	0,11	4		
Общая трудоемкость час.		108		-
з.е.	3		-	

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Разделы дисциплины и виды занятий / в том числе для студентов заочного отделения

№ П/п	Раздел дисциплины	ак. часов								
		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.	Раздел 1. Введение. Классификация машин нагнетания.	-	-	0,5/0,1	-	-	-	-	2/2
2.	Раздел 2. Воздуходувные машины. Вентиляторы.	-	-	2 / 1	-	-	-	-	6/8
3.	Раздел 3. Объёмные компрессоры	-	-	2/ 1	-	0,5/0,2	-	-	6/8
4.	Раздел 4. Динамические газодувные машины	-	-	4/ 1,59	-	2/0,2	-	4/1	8/12
5.	Раздел 5. Области применения и методы регулирования компрессорных машин	-	-	1/ 0,5	-	0,5/0,2	-	1/0,5	8/12
6.	Раздел 6. Транспортирование жидкостей.	-	-	1/ 0,5	-	1/0,4	-	2/1	5/8
7.	Раздел 7 Назначение и классификация насосов	-	-	1/ 0,5	-	2/0,2	-	2/1	5/9
8.	Раздел 8. Объёмные насосы. Поршневые и мембранные насосы	-	-	1/0,5	-	1/0,2	-	2/0,5	4/6
9.	Раздел 9. Роторные насосы. Роторно-пластинчатые насосы.	-	-	1/ 0,5	-	1/0,2	-	1/0,5	2/5
10.	Раздел 10. Динамические насосы. Центробежные насосы	-	-	2/ 0,5	-	2/0,2	-	1/0,5	4/6
11.	Раздел 11. Области применения насосов.	-	-	0,5/ 0,5	-	2/0,2	-	2/0,5	4/6
	ИТОГО	108	48	16/6	-	16/4	-	16/8	60/94
	Зачет								

6.2. Содержание разделов дисциплины

1. Введение. Предмет и задачи курса. Классификация проточных машин нагнетания. Общие положения.
2. Воздуходувные машины. Классификация вентиляторов и принцип действия безопасного вентилятора.
3. Объёмные компрессоры. Классификация и принцип действия поршневых, мембранных, роторных, воздуходувок и нагнетателей. Газодувки высокого давления. Струйные компрессоры.
4. Динамические воздуходувные машины. Термодинамические основы сжатия газов. Индикаторные диаграммы идеального и реального поршневых компрессоров. Классификация динамических компрессоров.
5. Области применения и методы регулирования компрессорных машин. Особенности подготовки компрессора к пуску. Пуск и остановка компрессора.
6. Транспортирование жидкостей. Монтежю. Перекачивание жидкостей с помощью вакуума. Сифонирование жидкостей. Струйные насосы. Эрлифт.
7. Назначение и классификация насосов. Примеры конструкций химических центробежных и объёмных насосов. Технические характеристики.
8. Объёмные насосы. Поршневые и мембранные насосы. Основные конструктивные элементы поршневых, плунжерных и мембранных машин
9. Роторные насосы. Роторно-пластинчатые насосы. . Диафрагменный, шестерённый, винтовой.
10. Динамические насосы. Центробежные насосы. Принцип работы. Разновидности рабочих колёс и отводов. Вихревые и осевые насосы. Уплотнения насосов.
11. Области применения насосов. Выбор насосов. Техническое обслуживание: подготовка, пуск и остановка насосов. Контроль за эксплуатацией и техника безопасности.

7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Разделы: 1-11
	Знать:	
1	- классификацию насосов и компрессоров, области их использования - технику безопасности при эксплуатации, обслуживании и других работах связанных со строительством и эксплуатацией оборудования насосно-компрессорных станций.	+
	Уметь:	
1	- рассчитывать производительность, напор и режимы эксплуатации насосных и компрессорных станций; - анализировать эффективность работы существующего нагнетательного оборудования.	+
	Владеть:	
1	- типовыми техническими решениями по проектированию насосных и компрессорных станций; - способностью работать с каталогами насосов и компрессоров.	+

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

	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Разделы 1-11
	ПК-1. Способен обеспечить надежную, бесперебойную и безаварийную работу технологического оборудования в сфере профессиональной деятельности	ПК-1.3. - Владеет навыками организации работы по контролю качества монтажа, качества ремонтных работ технологического оборудования;	+
	ПК-5. Организация выполнения требований нормативно-технической документации, должностных инструкций	ПК-5.1. Знает нормативную документацию на технологическое оборудование.	+

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

8.1. Практические занятия учебным планом не предусмотрены

8.2. Лабораторные работы

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость час.	Формы текущего контроля	Код формируемой компетенции

1.	1	Изучение конструктивных особенностей 4-х ступенчатого поршневого компрессора	6	УО УО УО	ПК1.3; ПК5.1
2	1,2	Изучение принципа работы и особенностей конструкции мембранного 2-х ступенчатого компрессора	4	УО УО	ПК1.3; ПК-5.1
3	1,2,3	Изучение конструкции винтового компрессора	4	УО УО	ПК1.3; ПК-5.1
4	4	Изучение конструкции центробежной воздуходувки и ротора турбокомпрессора	4		ПК1.3; ПК-5.1
5	5	Изучение конструкции плунжерного масляного насоса (лубрикатора)	2	УО УО	ПК1.3; ПК-5.1 ПК1.3; ПК-5.1
6	5,6	Изучение конструкции центробежного химического насоса 4АХ-6 и многоступенчатых центробежных насосов	4		ПК1.3; ПК-5.1
7.	7,8	Изучение лопастного пластинчатого насоса двойного действия	2		ПК1.3; ПК-5.1
8.	9,10,11	Изучение принципа действия и конструкции шестерённого насоса	2		ПК1.3; ПК-5.1

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

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

- проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;
- экскурсия на металлообрабатывающее предприятие ;
- участие в студенческих семинарах и конференциях НИ РХТУ;
- подготовка к защите лабораторных работ и выполнение заданий на дом по результатам семинарских занятий;
- подготовку к сдаче дифференцированного зачёта 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.

11.2. 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).

11.2.1. 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.

11.2.2. Занятия семинарского типа (не предусмотрены)

11.2.3. Лабораторные работы

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

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

11.3. Самостоятельная работа студента

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) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 22.12.2017 г.

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

- ☐ изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- ☐ использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Домашние задания оцениваются по следующим критериям:

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

11.4. 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 производственных задач.
2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель

должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

11.5. 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 домашних заданий

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашних заданий, получаемых по окончании соответствующих семинарских занятий по дисциплине ОМР.

- 1) Получив индивидуальное задание на дом проработать его в соответствии с полученной информацией на семинарском занятии;
- 2) Найти необходимую справочную или нормативную документацию в соответствии с требованиями задания;
- 3) Предоставить возможность контроля выполняемой работы со стороны преподавателя на промежуточных стадиях выполнения задания (на лекционных или лабораторных занятиях);
- 4) сдать на проверку преподавателю готовый вариант домашнего задания до начала очередного семинара с целью его доработки в случае наличия погрешностей.
- 5) получить оценку по результатам выполнения домашнего задания.

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.

11.6. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

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

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

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

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

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

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
О-1. Машины и аппараты химических производств (Текст) : учеб.для вузов /С.Тимонин (и др.). – Калуга;Ноосфера, 2004.- 854с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
О-2. Машины и аппараты химических производств и нефтегазопереработки (Текст) :учеб.для вузов /И.И.Поникаров, М.Г. Гайнулин- 2-е изд., перераб.и дополн.-М	Библиотека НИ РХТУ	Да

Альфа-М, 2006.-605 с.		

б) дополнительная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Д-1.Рахмилевич З.З. Компрессорные установки: Справ. Изд.- М.: Химия, 1989.- 272с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-2.. Рахмилевич З.З. Насосы в химической промышленности: Справ.изд.= М.: Химия, 1990.-240с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-3.КасьяновВ.М. Гидромашины и компрессоры:изд-во Недра,1970,232с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-4. Бакланов Н.А. Насосы в химической промышленности, изд-во Химия, 1970,- 64с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-5. Кононенко А.П., Голубов Ю.Н. Уплотнительные устройства машин и машиностроительного оборудования. расчёт и конструирование. – М.: Машиностроение, 1984.-104с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов: ЭБС «Издательство «Лань» (договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г.; договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.) - https://e.lanbook.com/ ЭБС «Электронное издательство ЮРАЙТ» (договор № 33.03-Л-3.1-6138/2023 от 20.04.2023г. Срок действия с 20.04.2023г. по 19.04.2024г.) - https://urait.ru/ ЭБС «ZNANIUM» (договор № 769 эбс / 33.02-Р-3.1-6158/2023 ИКЗ 2217707072637770701001000900115814244 от 24.04.2023г. Срок действия с 24.04.2023г. по 23.04.2024г.) - https://znanium.com/ ЭБС «Консультант студента» (договор № 818КС/01-2023/33.02-Л-3.1-6152/2023 от 26.04.2023г. Срок действия с 26.04.2023г. по 25.04.2024г.) - https:// studentlibrary.ru/ Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» - https://cyberleninka.ru/ Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - https://elibrary.ru/		

12.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

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

1. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openet.ru> (дата обращения: 11.12.2018).
2. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.12.2018).
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.12.2018).
4. Autodesk AutoCad
5. MS Office
6. Adobe Photoshop
7. Autodesk 3D Studio Max

13. 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, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

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 ауд.108 (корпус 4)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение на складе ауд. 120)	приспособлено – обеспечен проезд колясочников
Лаборатория термической обработки ауд.109 (корпус 4)	Учебные столы, стулья, доска, мел Печи термической обработки, твердомер Роквелла, Бриннеля, копёр, наглядные пособия по ТКМ Переносная презентационная техника (постоянное хранение на складе ауд.120)	Не приспособлено
Зал химической техники ауд.120 –г	Учебные столы, стулья, доска, мел, плакаты по монтажу, компрессор поршневой, мембранный, агрегат насосный, агрегат воздуходувка, узлы и детали компрессоров, установка электроэрозионной обработки. Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд.120)	приспособлено – обеспечен проезд колясочников
Методический кабинет по технологии машиностроения, ауд. 113-а	Ноутбук hp 4,2 ГГц, с оперативной памятью 8 Мбайт, и памятью на жестком диске 8 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 материала Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд.120)	приспособлено – обеспечен проезд колясочников
Машинный зал каф.ОХП ауд.120-а (корп.4)	Поршневой 4-х ступенчатый компрессор и узлы к нему; Мембранный 2-х ступенчатый компрессор; Винтовой компрессор; Центробежная многоступенчатая воздуходувка; Диаметральная воздуходувка; Ротор турбокомпрессора; Лубрикатор; Плунжерный насос; Центробежные химические насосы одно- и многоступенчатые; Шестерёнчатый насос; Лопастной пластинчатый насос двойного действия.	приспособлено - обеспечен проезд колясочников
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования ауд.120-в	Средства (приборы, стенды, инструменты,) необходимые для проведения профилактического обслуживания учебного оборудования и измерительный инструмент.	

Программное обеспечение

Учебная и справочная литература в методическом кабинете кафедры ОХП по технологии машиностроения в ауд. 113.

1. Электронные 1. Операционная система (MS Windows XP.)
2. Текстовый редактор (LibreOffice Writer)
3. Табличный процессор (LibreOffice Calc)
4. Редактор презентаций (LibreOffice Impress)

5. СУБД (MS Access или LibreOffice Base)

6. AutoCad и т.п.

К п.1. [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) Номер учетной записи e5: 100039214

Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

1. Методические указания для проведения лабораторных работ по Учебной практике.

2. Справочная литература по технологии машиностроения и ГОСТы.

Электронные образовательные ресурсы: учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий.

Учебно-наглядные пособия:

Плакаты и сборочные чертежи объёмных и динамических компрессоров, Кривошипно-шатунный механизм в сборе; Шатун в сборе; Коробка передач в сборе; Корпус гаражного компрессора; Поршневые кольца чугунные; Торцевые уплотнения в сборе; Коленчатые валы; Трубопроводная арматура.

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»



УТВЕРЖДАЮ

Директор Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 1 » 09 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.04.02 Гидропривод

**Направление подготовки: 15.03.02 Технологические машины и
оборудование**

(Код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль): Машины и аппараты химических производств
(Наименование профиля подготовки)

Дневная форма обучения

Квалификация: бакалавр

Новомосковск — 2023

Разработчик:

Доцент кафедры «Оборудование химических производств» Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева
к.т.н., доцент



Козлов А.М.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Оборудование химических производств»

Протокол № 1а от 01 сентября 2023 г.

И.о.зав. кафедрой: к.т.н., доцент



Бегова А.В.

Эксперт: начальник отдела развития НАК «Азот»



Орабио А.А.

И.о.заведующего кафедрой «Оборудование химических производств» Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева,

к.т.н., доцент

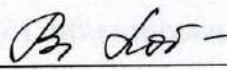


Бегова А.В.

« 1 » 09 2023 г

Рабочая программа согласована с деканом Энерго-механического факультета

Декан факультета: д.т.н., доцент

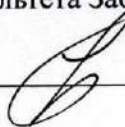


Логачёва В.М.

« 1 » 09 2023 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета Заочного и очно-заочного обучения

Декан факультета: к. т. н., доцент



Стекольников А. Ю.

« 1 » 09 2023 г

Рабочая программа согласована с учебно-методическим управлением Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева,

Руководитель, д.х.н., профессор



Н.Ф. Кизим

« 1 » 09 2023 г

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 специалитета, 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 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671(Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47644);

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

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

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

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

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

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

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

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

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование"(Зарегистрировано в Минюсте России 07.09.2021 N 64910) Приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 N 728 и рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Оборудование химических производств» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 6 семестра.

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 «Компрессоры и насосы» является ознакомление студентов с основными конструкциями компрессорного и насосного оборудования; приобретение навыков в конструировании и расчетах рассматриваемых машин.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- получение знаний в части классификации и принципах работы воздухоудных и гидравлических машин;
- области применения компрессоров и насосов различного вида в химических производствах;
- формирование и развитие умений использовать теоретические положения и практические выкладки в процессе эксплуатации насосов и компрессоров;
- приобретение и формирование навыков применения на практике основ термодинамического расчета нагнетателей.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Б1.В.ДВ.04.01. Компрессоры и насосы** относится к обязательной части блока 1, часть, формируемая участниками образовательных отношений. Является обязательной для освоения в 6 семестре,

на 3 курсе, базируется на ранее изученных дисциплинах: Физика, Материаловедение, Технология конструкционных материалов, Детали машин и основы конструирования, Гидравлика и гидравлические машины, и является основой для последующих дисциплин: Конструирование и расчёт элементов оборудования отрасли, Технология производства химического оборудования, Технология ремонта и монтажа химического оборудования, Производство сварного химического оборудования, Технологические машины и оборудование.

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

ПК-1. Способен обеспечить надежную, бесперебойную и безаварийную работу технологического оборудования в сфере профессиональной деятельности

ПК-1.3. - Владеет навыками организации работы по контролю качества монтажа, качества ремонтных работ технологического оборудования;

ПК-5. Организация выполнения требований нормативно-технической документации, должностных инструкций

ПК-5.1. Знает нормативную документацию на технологическое оборудование.

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Тип задач профессиональной деятельности(ПК) и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК
производственно-технологический	ПК-1. Способен обеспечить надежную, бесперебойную и безаварийную работу технологического оборудования в сфере профессиональной деятельности ПК-5. Организация выполнения требований нормативно-технической документации, должностных инструкций	ПК-1.3. - Владеет навыками организации работы по контролю качества монтажа, качества ремонтных работ технологического оборудования; ПК-5.1. Знает нормативную документацию на технологическое оборудование.

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- классификацию насосов и компрессоров, области их использования
- технику безопасности при эксплуатации, обслуживании и других работах связанных со строительством и эксплуатацией оборудования насосно-компрессорных станций.

Уметь:

- рассчитывать производительность, напор и режимы эксплуатации насосных и компрессорных станций;
- анализировать эффективность работы существующего нагнетательного оборудования.

Владеть:

- типовыми техническими решениями по проектированию насосных и компрессорных станций;
- способностью работать с каталогами насосов и компрессоров.

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость (з.е./ час):3/108. Контактная работа аудиторная 46,2 час., из них: лекционные - 16час., лабораторные работы-30 час. Самостоятельная работа студента 62 час. Форма промежуточного контроля: зачет Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре.

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	1,27	46,0	0,9	32
В том числе:				
Лекции	0,5	16	0,5	16
Практические занятия (ПЗ)	-	-		
Контактная работа-промежуточная аттестация	0,006	0,2	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	0,8	30	0,5	16
Самостоятельная работа (всего)	1,7	62		
Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ	0,8	30		
Защита лабораторных работ	0,77	28		
Тестирование	0,082	3,0		
Контрольная работа	0,028	1,0		
Другие виды самостоятельной работы:	0,4	14		
Подготовка к лабораторным занятиям	0,2	7		
Изучение разделов дисциплины	0,2	7		
Вид аттестации (зачет с оценкой)				
Общая трудоемкость час. З.е.		108		32
	3		1,9	

Объем дисциплины и виды учебной работы(заочная форма обучения)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 час или 3 зачетные единицы (з.е). 1 з.е. равна 36 академическим часам или 27 астрономическим часам. Контактная работа 14 час. , Лекции 6 час., лабораторные работы 8 час. , самостоятельная работа 90 час.

Вид учебной работы	Объём + контроль		в том числе в форме практической подготовки	
	з.е.	акад.ч.	з.е.	акад.ч.
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	2,8	14+ 4	0,2	7,2
в том числе:				
Лекции	0,1	5	0,09	3
Установочная лекция	0,03	1	0,056	2
Лабораторные работы	0,17	8		
Контактная работа-промежуточная аттестация	0,006	0,2		
Практические работы (ПР)	-	-	1,54	2,2
Контроль	0,01	4		
Самостоятельная работа (всего)		94		
Групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником	0,28	10		
Проработка лекционного материала	0,55	20		
Подготовка к лабораторным работам	0,23	8		
Другие виды самостоятельной работы				
Подготовка контрольной работы	1,33	48		
Проверка контрольной работы	0,11	4		
Промежуточная аттестация (зачет с оценкой)	0,28	4		
Общая трудоемкость час. З.е.		108		
	3		0,2	7,2

6.2. Содержание разделов дисциплины

1. Введение. Предмет и задачи курса. Классификация проточных машин нагнетания. Общие положения.
2. Воздуходувные машины. Классификация вентиляторов и принцип действия безлопастного вентилятора.
3. Объёмные компрессоры. Классификация и принцип действия поршневых, мембранных, роторных, воздуходувок и нагнетателей. Газодувки высокого давления. Струйные компрессоры.
4. Динамические воздуходувные машины. Термодинамические основы сжатия газов. Индикаторные диаграммы идеального и реального поршневых компрессоров. Классификация динамических компрессоров.
5. Области применения и методы регулирования компрессорных машин. Особенности подготовки компрессора к пуску. Пуск и остановка компрессора.
6. Транспортирование жидкостей. Монтежю. Перекачивание жидкостей с помощью вакуума. Сифонирование жидкостей. Струйные насосы. Эрлифт.
7. Назначение и классификация насосов. Примеры конструкций химических центробежных и объёмных насосов. Технические характеристики.
8. Объёмные насосы. Поршневые и мембранные насосы. Основные конструктивные элементы поршневых, плунжерных и мембранных машин
9. Роторные насосы. Роторно-пластинчатые насосы. . Диафрагменный, шестерённый, винтовой.
10. Динамические насосы. Центробежные насосы. Принцип работы. Разновидности рабочих колёс и отводов. Вихревые и осевые насосы. Уплотнения насосов.
11. Области применения насосов. Выбор насосов. Техническое обслуживание: подготовка, пуск и остановка насосов. Контроль за эксплуатацией и техника безопасности.

7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Разделы: 1-11
	Знать:	
1	- классификацию насосов и компрессоров, области их использования - технику безопасности при эксплуатации, обслуживании и других работах связанных со строительством и эксплуатацией оборудования насосно-компрессорных станций.	+
	Уметь:	
1	- рассчитывать производительность, напор и режимы эксплуатации насосных и компрессорных станций; - анализировать эффективность работы существующего нагнетательного оборудования.	+
	Владеть:	
1	- типовыми техническими решениями по проектированию насосных и компрессорных станций; - способностью работать с каталогами насосов и компрессоров.	+

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Разделы 1-11

	ПК-1. Способен обеспечить надежную, бесперебойную и безаварийную работу технологического оборудования в сфере профессиональной деятельности	ПК-1.3. - Владеет навыками организации работы по контролю качества монтажа, качества ремонтных работ технологического оборудования;	+
	ПК-5. Организация выполнения требований нормативно-технической документации, должностных инструкций	ПК-5.1. Знает нормативную документацию на технологическое оборудование.	+

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

8.1. Практические занятия учебным планом не предусмотрены

8.2. Лабораторные работы

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость час.	Формы текущего контроля	Код формируемой компетенции
1.	1	Изучение конструктивных особенностей 4-х ступенчатого поршневого компрессора	6	УО УО УО	ПК1.3; ПК5.1
2	1,2	Изучение принципа работы и особенностей конструкции мембранного 2-х ступенчатого компрессора	4	УО УО	ПК1.3; ПК-.5.1
3	1,2,3	Изучение конструкции винтового компрессора	4	УО УО	ПК1.3; ПК-5.1
4	4	Изучение конструкции центробежной воздуходувки и ротора турбокомпрессора	4		ПК1.3; ПК-5.1
5	5	Изучение конструкции плунжерного масляного насоса (лубрикатора)	2	УО УО	ПК1.3; ПК-5.1 ПК1.3; ПК-5.1
6	5,6	Изучение конструкции центробежного химического насоса 4АХ-6 и многоступенчатых центробежных насосов	4		ПК1.3; ПК-5.1
7.	7,8	Изучение лопастного пластинчатого насоса двойного действия	2		ПК1.3; ПК-5.1
8.	9,10,11	Изучение принципа действия и конструкции шестерённого насоса	2		ПК1.3; ПК-5.1

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

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

- проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;
- экскурсия на металлообрабатывающее предприятие ;
- участие в студенческих семинарах и конференциях НИ РХТУ;
- подготовка к защите лабораторных работ и выполнение заданий на дом по результатам семинарских занятий;
- подготовку к сдаче дифференцированного зачёта 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.

11.2. 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).

11.2.1. 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.

11.2.2. Занятия семинарского типа (не предусмотрены)

11.2.3. Лабораторные работы

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

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

11.3. Самостоятельная работа студента

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) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 22.12.2017 г.

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

- ☐ изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- ☐ использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Домашние задания оцениваются по следующим критериям:

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

11.4. 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 производственных задач.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

дисциплины.

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

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

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

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

11.5. 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 домашних заданий

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашних заданий, получаемых по окончании соответствующих семинарских занятий по дисциплине ОМР.

- 1) Получив индивидуальное задание на дом проработать его в соответствии с полученной информацией на семинарском занятии;
- 2) Найти необходимую справочную или нормативную документацию в соответствии с требованиями задания;
- 3) Предоставить возможность контроля выполняемой работы со стороны преподавателя на промежуточных стадиях выполнения задания (на лекционных или лабораторных занятиях);
- 4) сдать на проверку преподавателю готовый вариант домашнего задания до начала очередного семинара с целью его доработки в случае наличия погрешностей.
- 5) получить оценку по результатам выполнения домашнего задания.

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.

11.6. 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).

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
О-1. Машины и аппараты химических производств (Текст) : учеб.для вузов /С.Тимонин (и др.). – Калуга;Ноосфера, 2004.- 854с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
О-2. Машины и аппараты химических производств и нефтегазопереработки (Текст) :учеб.для вузов /И.И.Поникаров, М.Г. Гайнулин- 2-е изд., перераб.и дополн.-М :Альфа-М, 2006.-605 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Д-1.Рахмилевич 3.3. Компрессорные установки: Справ. Изд.- М.: Химия, 1989.- 272с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-2.. Рахмилевич 3.3. Насосы в химической промышленности: Справ.изд.= М.: Химия, 1990.-240с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-3.КасьяновВ.М. Гидромашины и компрессоры:изд-во Недра,1970,232с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-4. Бакланов Н.А. Насосы в химической промышленности, изд-во Химия, 1970,- 64с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-5. Кононенко А.П., Голубов Ю.Н. Уплотнительные устройства машин и машиностроительного оборудования. расчёт и конструирование. – М.: Машиностроение, 1984.-104с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов: ЭБС «Издательство «Лань» (договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г.; договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.) - https://e.lanbook.com/ ЭБС «Электронное издательство ЮРАЙТ» (договор № 33.03-Л-3.1-6138/2023 от 20.04.2023г. Срок действия с 20.04.2023г. по 19.04.2024г.) - https://urait.ru/ ЭБС «ZNANIUM» (договор № 769 эбс / 33.02-Р-3.1-6158/2023 ИКЗ 2217707072637770701001000900115814244 от 24.04.2023г. Срок действия с 24.04.2023г. по 23.04.2024г.) - https://znanium.com/ ЭБС «Консультант студента» (договор № 818КС/01-2023/33.02-Л-3.1-6152/2023 от 26.04.2023г. Срок действия с 26.04.2023г. по 25.04.2024г.) - https:// studentlibrary.ru/ Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» - https://cyberleninka.ru/ Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - https://elibrary.ru/		

12.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

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

1. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openet.ru> (дата обращения: 11.12.2018).
2. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.12.2018).
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.12.2018).
4. Autodesk AutoCad
5. MS Office
6. Adobe Photoshop
7. Autodesk 3D Studio Max

13. 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, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

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 ауд.108 (корпус 4)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение на складе ауд. 120)	приспособлено – обеспечен проезд колясочников
Лаборатория термической обработки ауд.109 (корпус 4)	Учебные столы, стулья, доска, мел Печи термической обработки, твердомер Роквелла, Бриннеля, копёр, наглядные пособия по ТКМ Переносная презентационная техника (постоянное хранение на складе ауд.120)	Не приспособлено
Зал химической техники ауд.120 –г	Учебные столы, стулья, доска, мел, плакаты по монтажу, компрессор поршневой, мембранный, агрегат насосный, агрегат воздуходувка, узлы и детали компрессоров, установка электроэрозионной обработки. Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 120)	приспособлено – обеспечен проезд колясочников
Методический кабинет по технологии машиностроения, ауд. 113-а	Ноутбук hp 4,2 ГГц, с оперативной памятью 8 Мбайт, и памятью на жестком диске 8 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 материала Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд.120)	приспособлено – обеспечен проезд колясочников
Машинный зал каф.ОХП ауд.120-а (корп.4)	Поршневой 4-х ступенчатый компрессор и узлы к нему; Мембранный 2-х ступенчатый компрессор; Винтовой компрессор; Центробежная многоступенчатая воздуходувка; Диаметральная воздуходувка; Ротор турбокомпрессора; Лубрикатор; Плунжерный насос; Центробежные химические насосы одно- и многоступенчатые; Шестерёнчатый насос; Лопастной пластинчатый насос двойного действия.	приспособлено - обеспечен проезд колясочников
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования ауд.120-в	Средства (приборы, стенды, инструменты,) необходимые для проведения профилактического обслуживания учебного оборудования и измерительный инструмент.	

Программное обеспечение

Учебная и справочная литература в методическом кабинете кафедры ОХП по технологии машиностроения в ауд. 113.

Электронные 1. Операционная система (MS Windows XP.)

2. Текстовый редактор (LibreOffice Writer)

3. Табличный процессор (LibreOffice Calc)

4. Редактор презентаций (LibreOffice Impress)

5. СУБД (MS Access или LibreOffice Base)

6. AutoCad и т.п.

К п.1.[The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) Номер учетной записи e5: 100039214

Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

1. Методические указания для проведения лабораторных работ по Учебной практике.

2. Справочная литература по технологии машиностроения и ГОСТы.

Электронные образовательные ресурсы: учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий.

Учебно-наглядные пособия:

Плакаты и сборочные чертежи объёмных и динамических компрессоров, Кривошипно-шатунный механизм в сборе; Шатун в сборе; Коробка передач в сборе; Корпус гаражного компрессора; Поршневые кольца чугунные; Торцевые уплотнения в сборе; Коленчатые валы; Трубопроводная арматура.

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»



УТВЕРЖДАЮ

Директор Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 1 » 09 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**ФТД.01 Технологические методы повышения надежности и
долговечности элементов оборудования**

**Направление подготовки: 15.03.02 Технологические машины и
оборудование**

(Код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль): Машины и аппараты химических производств
(Наименование профиля подготовки)

Дневная форма обучения

Квалификация: бакалавр

Новомосковск - 2023

Разработчик:

Доцент кафедры «Оборудование химических производств» Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева,

к. т. н., доцент

Каменский М.Н.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Оборудование химических производств»

Протокол № 1а от 01 сентября 2023 г.

И.о.зав. кафедрой: к.т.н., доцент

Бегова А.В.

Эксперт: начальник отдела развития НАК «Азот»

Орабио А.А.

« 1 » 09 2023 г

И.о.заведующего кафедрой «Оборудование химических производств» Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева,

к.т.н., доцент

Бегова А.В.

« 1 » 09 2023 г

Рабочая программа согласована с деканом Энерго-механического факультета

Декан факультета: д.т.н., доцент

Логачёва В.М.

« 1 » 09 2023 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета Заочного и очно-заочного обучения

Декан факультета: к. т. н., доцент

Стекольников А. Ю.

« 1 » 09 2023 г

Рабочая программа согласована с учебно-методическим управлением Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева,

Руководитель, д.х.н., профессор

Н.Ф. Кизим

« 1 » 09 2023 г

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»;

Приказ Минобрнауки России от 06.04.2021 N 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

Приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» (зарегистрировано в Минюсте 07.09.2021 г. № 64910);

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 оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

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

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

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

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

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

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 августа 2021 г. N 728 (11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой *Оборудование химических производств* НИРХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 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 анализа и прогнозирования степени надежности оборудования химических производств.

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний о физической сущности явлений, происходящих в материалах при воздействии на них различных факторов в условиях производства и эксплуатации и их влиянии на структуру и свойства материалов;
- приобретение знаний теории и практики различных способов упрочнения материалов, обеспечивающих высокую надежность и долговечность деталей машин и механизмов;
- развитие умений по выбору материалов для различного технического применения;
- приобретение знаний теории и практики организации технологического процесса восстановления и упрочнения деталей химического оборудования.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина ФТД.01. Технологические методы повышения надежности и долговечности элементов оборудования относится к факультативной части блока 1 Дисциплины (модули) для освоения в 5 семестре, на 3 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: Математика, Физика, Прикладная информатика, Теоретическая механика и является основой для последующих дисциплин: Детали машин и основы конструирования, Конструирование и расчет элементов оборудования.

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

Изучение дисциплины направлено на формирование следующей профессиональных компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-6 Организация работ по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий на основе стандартных методов испытаний	ПК-6.1 Знает стандартные методы определения физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов ПК-6.2 Умеет организовывать работы по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов на основе стандартных методов испытаний ПК-6.3 Владеет навыками проведения стандартных методов испытаний материалов и обработки результатов	Знать: - основные понятия, термины и определения теории надежности Уметь: - рассчитывать основные показатели надежности по данным статических испытаний Владеть: - понятийно-терминологическим аппаратом в области надежности Знать: - основные законы отказов и взаимозависимость статистических показателей Уметь: - использовать проектно-сметную документацию Владеть: - основными методами повышения уровня надежности Знать: - основные механизмы возникновения

		патологических состояний рабочих поверхностей и законы старения Уметь: - разрабатывать технологическую схему производства Владеть: - современными методами выбора оборудования для химических производств Знать: - основные условия выбора района размещения предприятия Уметь: - размещать оборудование химических производств Владеть: - навыками размещения технологического оборудования Знать: - конструктивные, технологические и эксплуатационные методы повышения уровня надежности Уметь: - рассчитывать структурные схемы надежности Владеть: - навыками составления структурных схем надежности механических узлов Знать: - методы ускоренных испытаний и сбора исходных данных по надежности Уметь: - экспериментально определять скорость изнашивания рабочих поверхностей Владеть: - принципами предварительного подбора материалов для антифрикционных пар и условий смазки

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 72 ак.час. или 2 зачетных единиц (з.е).

Вид учебной работы	Всего ак.часов	Семестры ак.час
		8
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	34,2	34,2
В том числе:	-	-
Лекции	16	16
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Семинары (С)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Кат	0,2	0,2
Самостоятельная работа (всего)	37,8	37,8

В том числе:	-	-
Курсовая работа	-	-
Реферат	-	-
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>		
Подготовка к практическим занятиям	20	20
Подготовка к лабораторным занятиям	-	-
Подготовка к контрольным пунктам (Кр-контрольная работа)	17,8	17,8
Вид аттестации (зачет)	-	-
Общая трудоемкость час	72	72
з.е.	2	2

5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Лекции час.	Практ. занятия час.	Лаб. занятия час.	Формы текущего контроля**	СРС * час.	Всего час.
1.	Конструкционные материалы.	2	-	—	—	6	8
2.	Рельеф поверхности.	2	-	-	уо	6	8
3.	Сбор информации о надежности	2	6	—	уо	6	14
4.	Основные методы повышения надежности	4	6	—	уо	6	16
5.	Трибосопряжения.	4	-	—	уо	6	10
6.	Технологии повышения износостойкости.	2	6	—	КР	7,8	16
	Всего	16	18	-	0,2	37,8	72

* СРС – самостоятельная работа студента

** устный опрос (уо), тестирование (т), контрольная работа (кр)

5.3. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Конструкционные материалы.	Стали: классификация и маркировка. Углеродистые стали. Легированные стали. Конструкционные чугуны. Специальные стали и сплавы на железоникелевой и никелевой основе. Цветные конструкционные сплавы. Специальные цветные сплавы.
2.	Рельеф поверхности.	Нормируемые параметры поверхностных неровностей. Обозначение требований к поверхностным неровностям. Правила нанесения на чертежах требований к шероховатости поверхности.

3.	Сбор информации о надежности	Требования к информации о надежности. Формы учета и порядок сбора информации, действующие стандарты.
4	Основные методы повышения надежности	Классификация технологических средств повышения надежности. Упрочнение поверхностей деталей пластическим деформированием: дробеструйный наклеп, упрочнение обкаткой, чеканкой, выглаживанием. Термическая, химико-термическая, термомеханическая обработка. Наплавка износостойких материалов. Напыление материалов.
5	Трибосопряжения.	Выбор материалов для узлов трения: материалы для антифрикционных и фрикционных пар трения. Материалы стойкие при абразивном воздействии. Роль смазочных материалов при трении и износе. Выбор геометрических размеров деталей и параметров поверхностного слоя. Выбор значений показателей надежности.
6	Технологии повышения износостойкости.	Расчет диаметра трубопровода. Расчет гидравлических сопротивлений в трубопроводе. Гидравлическое сопротивление кожухотрубчатых теплообменников. Подбор насосов

5.4. Тематический план практических занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость час.	Формы текущего контроля
1	3	Определение основных понятий и показателей надежности на основе статических данных.	6	Оценка решения задач
2	4	Основное уравнение надежности. Экспоненциальный закон отказов.	6	Оценка решения задач
3	6	Оценка значимости различных методов повышения надежности (на примерах).	6	Оценка решения задач

5.5. Тематический план лабораторных работ

Не предусмотрены

5.6. Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены.

5.7. Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС направлена на поиск информации в ЭОС и ее использовании при выполнении домашнего задания, являющегося расчетом тех же параметров, что и при контактной работе, но при других условиях.

СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения: *(перечень из п.4)*

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4-5	Раздел 6
ПК-6 Организация работ по определению физико-механических свойств и технологических	ПК-6.1 Знает стандартные методы определения физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов	+	+	+		

показателей используемых материалов и готовых изделий на основе стандартных методов испытаний	ПК-6.2 Умеет организовывать работы по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов на основе стандартных методов испытаний ПК-6.3 Владеет навыками проведения стандартных методов испытаний материалов и обработки результатов			+	+	+

6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в формах:

- устного опроса (фронтальной беседы, индивидуального опроса);
- проверки письменных заданий (КР);

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в формах:

- проверки письменных заданий (решения простых и/или сложных практико-ориентированных заданий); простые задания используются для оценки умений. Они представляют собой задачи в одно или два действия. Сложные задания используются для оценки навыков. Они представляют собой вычислительный эксперимент по определению тех параметров, которые рассчитывались в лабораторных работах, но в нестандартных условиях;
- проверки подготовки необходимых данных для расчета одного или нескольких параметров, определяемых в лабораторных работах, но в условиях отличных от заданных ранее;
- проверки правильности прогнозирования влияния фактора на равновесный выход продукта, варьируемого в заданных пределах.

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача домашних заданий.

Критерии для оценивания устного опроса

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

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

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета.

Зачет проставляется автоматически, если обучающийся выполнил и защитил все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнил контрольный тест с оценкой не ниже чем «удовлетворительно». Критерии оценивания приведены в разделе 6.3.

Результаты текущей и промежуточной аттестации каждого обучающегося по дисциплине фиксируются в электронной информационно-образовательной среде Института в соответствии с требованиями Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского

6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине

Перечень индикаторов компетенций	Этапы формирования компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
ПК-6.1 Знает стандартные методы определения физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов ПК-6.2 Умеет организовывать работы по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов на основе стандартных методов испытаний ПК-6.3 Владеет навыками проведения стандартных методов испытаний материалов и обработки результатов	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: - основные понятия, термины и определения теории надежности - основные законы отказов и взаимозависимость статистических показателей - основные механизмы возникновения патологических состояний рабочих поверхностей и законы старения - основные условия выбора района размещения предприятия - конструктивные, технологические и эксплуатационные методы повышения уровня надежности - методы ускоренных испытаний и сбора исходных данных по надежности
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: - рассчитывать основные показатели надежности по данным статических испытаний - использовать проектно-сметную документацию - разрабатывать технологическую схему производства - размещать оборудование химических производств - рассчитывать структурные схемы надежности - экспериментально определять скорость изнашивания рабочих поверхностей
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: - понятийно-терминологическим аппаратом в области надежности - основными методами повышения уровня надежности - современными методами выбора оборудования для химических производств - навыками размещения технологического оборудования - навыками составления структурных схем надежности

			механических узлов - принципами предварительного подбора материалов для антифрикционных пар и условий смазки

6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

Цель контроля	Постановка задания	Вид контроля	Условие достижения цели контроля
Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками по дисциплине	Задания ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками	Текущий Оценивание достижения планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы	Цель контроля достигается при выполнении обучающимися соответствующих заданий требующих действий, контрольных задач, упражнений

Пример задания для оценки уровня сформированности части компетенции по дисциплине
 Какими явлениями, состояниями и событиями характеризуется надёжность?

6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации

Индикаторы компетенций	Показатели текущего контроля	Уровень сформированности компетенции		
		высокий	пороговый	не сформирована
ПК-6.1 Знает стандартные методы определения физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов ПК-6.2 Умеет организовывать работы по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов на основе стандартных методов испытаний ПК-6.3 Владеет навыками проведения стандартных методов испытаний материалов и обработки результатов	выполнение практических работ	в полном объеме с оценкой* «отлично» или «хорошо».	в полном объеме с оценкой «удовлетворительно»	не выполнены в полном объеме ко времени контроля
	КР	с оценкой «отлично» или «хорошо».	с оценкой «удовлетворительно»	с оценкой «неудовлетворительно»
	уровень использования дополнительной литературы	использует самостоятельно	по указанию преподавателя	с помощью преподавателя

*Критерии оценивания

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: в ходе контрольных мероприятий студент показывает владение менее 50% приведенных показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

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

6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

	Показатели оценки (дескрипторы) и результаты достижения планируемых результатов обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции			
		высокий		пороговый	не сформирована
		оценка «отлично»	оценка «хорошо»	оценка «удовлетворительно»	оценка «неудовлетворительно»
Индикаторы компетенций	1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой. 2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой. 3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность). 4. Уровень использования справочной литературы. 5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей. 6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность. 7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.	Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены	Демонстрирует понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.	Демонстрирует понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены.	Демонстрирует непонимание проблемы. Задания не выполнены
ПК-6.1 Знает стандартные методы определения физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов	Знать: - основные понятия, термины и определения теории надежности - основные законы отказов и взаимозависимость статистических показателей - основные механизмы возникновения патологических состояний рабочих поверхностей и законы старения - основные условия выбора района размещения предприятия - конструктивные, технологические и эксплуатационные методы повышения уровня надежности - методы ускоренных испытаний и сбора исходных данных по надежности Уметь: - рассчитывать основные показатели надежности по данным статистических испытаний - использовать проектно-сметную документацию - разрабатывать технологическую схему производства - размещать оборудование химических производств - рассчитывать структурные схемы надежности - экспериментально определять скорость изнашивания рабочих поверхностей	<i>Полные ответы на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены в полном объеме. Получены правильные значения всех расчетных (определяемых) величин.</i>	<i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены. Допущена неточность в расчете (определении) расчетной величины.</i>	<i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста, но не имеется доказательств, выводов, обоснований. Намечены схемы решения предложенных практических заданий</i>	<i>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов теста. Решение практических заданий не предложено</i>
ПК-6.2 Умеет организовывать работы по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов на основе стандартных методов испытаний					
ПК-6.3 Владеет навыками проведения стандартных методов испытаний материалов и обработки результатов					

	Владеть: - понятийно-терминологическим аппаратом в области надежности - основными методами повышения уровня надежности - современными методами выбора оборудования для химических производств - навыками размещения технологического оборудования - навыками составления структурных схем надежности механических узлов - принципами предварительного подбора материалов для антифрикционных пар и условий смазки				

6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

Вопросы для устного опроса

1. Дайте определения понятиям: безотказность, долговечность, сохраняемость, ремонтпригодность.
2. Перечислите количественные показатели надёжности.
3. Выведите основное уравнение надёжности.

Критерии оценивания и шкала оценок по заданиям билета

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент отвечает на все задания билета, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

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

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 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) 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 лекциями и 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).

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

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.

7.4. Лабораторные работы

Не предусмотрены.

7.5. 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).

7.6. Реферат

Реферат – не предусмотрен

7.7. Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

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

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в 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.

Организация лабораторного практикума

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 2 лабораторных работы, указанных в «маршрутном» листе. Маршрутный лист составляет лектор потока. Маршрутный лист выдается студенту за неделю до начала лабораторного практикума.

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

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

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

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, схему установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

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

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

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

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

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

в) имеется более одной несданной ранее выполненной работы.

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

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

во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

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

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

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

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

- а) что и каким методом измерялось,
 - б) при каких условиях;
 - б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.
8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:
- а) результатов работы,
 - б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,
 - в) правильности построения графиков,
 - г) оформления работы и выводов.

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

7.8. Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным занятиям

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

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

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

По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий

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

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т. е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. 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 значения 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 $0,86 \cdot 10^{-3}$ 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% .

По подготовке к лабораторному практикуму

1. Освоение студентом лабораторного практикума — необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 2 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных 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 достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

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

а) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, схема установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

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

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

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,

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

в) отсутствует белый халат.

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

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

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

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

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

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

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

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

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

По работе с литературой

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

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

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

7.9. 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 производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

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

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

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

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

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

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

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Кусмауль, К. Дефектоведение: исследование повреждений [Текст] : пер. с нем. / К. Кусмауль, И. Исслер, В. Лемпп ; ред. Б. П. Сафонов. - М. : [б. и.], 2000. - 188 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Шубин, В. С. Надежность оборудования химических и нефтеперерабатывающих производств [Текст] : учебное пособие / В. С. Шубин, Ю. А. Рюмин. – М.: Химия ; М. : КолосС, 2006. - 359 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Лобанов Н.Ф., Каменский М.Н. Основы эксплуатационной надежности оборудования химических производств. 2-е изд., перераб. и доп. Новомосковск: Новомосковский институт РХТУ имени Д.И. Менделеева, 2014. 80 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

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

1. ЭБС «Издательство «Лань» (договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г.; договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.) - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС «Электронное издательство ЮРАЙТ» (договор № 33.03-Л-3.1-6138/2023 от 20.04.2023г. Срок действия с 20.04.2023г. по 19.04.2024г.) - <https://urait.ru/>
3. ЭБС «ZNANIUM» (договор № 769 эбс / 33.02-Р-3.1-6158/2023 ИКЗ 2217707072637770701001000900115814244 от 24.04.2023г. Срок действия с 24.04.2023г. по 23.04.2024г.) - <https://znanium.com/>
4. ЭБС «Консультант студента» (договор № 818KC/01-2023/33.02-Л-3.1-6152/2023 от 26.04.2023г. Срок действия с 26.04.2023г. по 25.04.2024г.) - [https:// studentlibrary.ru/](https://studentlibrary.ru/)
5. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» - <https://cyberleninka.ru/>
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/>

9. 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, 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 121	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109а)	приспособлено
Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 110	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109а)	приспособлено
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109а)	приспособлено
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации 121 а	Учебные столы, стулья, Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109а)	приспособлено
Аудитория для самостоятельной работы студентов 350а	Экран для проектора Drapen Diplomant; компьютеры - 10 шт. ПК Dell Optiplex 755 (монитор 17"), системный блок, клавиатура, мышь; компьютер преподавателя - 1 шт. Realm MB ASUS AM2 WS Proress/ Athlok 64*2 6000 + / 4 Gb; проектор - Hitachi CP - X 327 разрешение 1024*768; МФУ (принтер - копир - сканер) FS - 1035 MFP/ DP/	приспособлено

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук ACER с оперативной памятью 504 МБ, жестким диском 1 ГБ; - с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

- Сканер Epson Perfection 1670 - скорость сканирования (цветн.) ч\б 13 сек (A4, 300dpi); цв. 18 сек (A4, 300dpi);
- Ксерокс Canon FC 210 - копировальный аппарат максимальное разрешение -600x600 dpi, скорость копирования (стр/мин)- 4 стр/мин
- Проектор ACER - портативный, технология 1 x DLP, разрешение 800x600, проекционный коэффициент 1.95 ÷ 1.95 : 1
- Принтер HP LaserJet 1200 - максимальный формат: A4, скорость печати: 14 стр/мин (ч/б A4), время выхода первого отпечатка: 10 с (ч/б), максимальное разрешение для ч/б печати: 1200x1200 dpi
- Экран на треноге Da-line – ширина экрана 1,85 м., высота 1,70 м.

Программное обеспечение

1. Операционная система - MSWindows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки AzureDevToolsforTeaching (бывший MicrosoftImaginePremium (бывший DreamSpark - [TheNovomoskovskuniversity \(thebranch\) - EMDEPT - DreamSparkPremiumhttp://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897). Номер учетной записи e5: 100039214))
2. MSWord, MSExcel, MSPowerPoint из пакета MSOffice 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки AzureDevToolsforTeaching (бывший MicrosoftImaginePremium (бывший DreamSpark - [TheNovomoskovskuniversity \(thebranch\) - EMDEPT - DreamSparkPremiumhttp://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897). Номер учетной записи e5: 100039214))
3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNULGPLlicense)
4. AdobeAcrobatReader - ПО [Acrobat Reader DC](http://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение AcrobatReader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<http://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

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

Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; альбомы и рекламные проспекты с основными видами и характеристики.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий

Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов к разделам лекционного курса; образцы оборудования

АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины

Технологические методы повышения надежности и долговечности элементов оборудования

1. Общая трудоемкость (з.е./ час): (2 з.е./72 ак.час., из них лекции – 16 ч., практические – 18 ч., кат. 0,2, самостоятельная работа студента – 37,8 ч. Форма промежуточного контроля: зачет).

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина ФТД.В.01. Технологические методы повышения надежности и долговечности элементов оборудования относится к факультативной части блока 1 Дисциплины (модули) для освоения в 5 семестре, на 3 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: Математика, Физика, Прикладная информатика, Теоретическая механика и является основой для последующих дисциплин: Детали машин и основы конструирования, Конструирование и расчет элементов оборудования.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области анализа и прогнозирования степени надежности оборудования химических производств.

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний о физической сущности явлений, происходящих в материалах при воздействии на них различных факторов в условиях производства и эксплуатации и их влиянии на структуру и свойства материалов;
- приобретение знаний теории и практики различных способов упрочнения материалов, обеспечивающих высокую надежность и долговечность деталей машин и механизмов;
- развитие умений по выбору материалов для различного технического применения;
- приобретение знаний теории и практики организации технологического процесса восстановления и упрочнения деталей химического оборудования.

4. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Конструкционные материалы.	Стали: классификация и маркировка. Углеродистые стали. Легированные стали. Конструкционные чугуны. Специальные стали и сплавы на железоникелевой и никелевой основе. Цветные конструкционные сплавы. Специальные цветные сплавы.
2.	Рельеф поверхности.	Нормируемые параметры поверхностных неровностей. Обозначение требований к поверхностным неровностям. Правила нанесения на чертежах требований к шероховатости поверхности.
3.	Сбор информации о надежности	Требования к информации о надежности. Формы учета и порядок сбора информации, действующие стандарты.
4	Основные методы повышения надежности	Классификация технологических средств повышения надежности. Упрочнение поверхностей деталей пластическим деформированием: дробеструйный наклеп, упрочнение обкаткой, чеканкой, выглаживанием. Термическая, химико-термическая, термомеханическая обработка. Наплавка износостойких материалов. Напыление материалов.
5	Трибосопряжения.	Выбор материалов для узлов трения: материалы для антифрикционных и фрикционных пар трения. Материалы стойкие при абразивном воздействии. Роль смазочных материалов при трении и износе. Выбор геометрических размеров деталей и параметров поверхностного слоя. Выбор значений показателей надежности.
6	Технологии повышения износостойкости.	Расчет диаметра трубопровода. Расчет гидравлических сопротивлений в трубопроводе. Гидравлическое сопротивление кожухотрубчатых теплообменников. Подбор насосов

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 компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-6 Организация работ по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий на основе стандартных методов испытаний	ПК-6.1 Знает стандартные методы определения физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов ПК-6.2 Умеет организовывать работы по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов на основе стандартных методов испытаний ПК-6.3 Владеет навыками проведения стандартных методов испытаний материалов и обработки результатов	Знать: - основные понятия, термины и определения теории надежности Уметь: - рассчитывать основные показатели надежности по данным статических испытаний Владеть: - понятийно-терминологическим аппаратом в области надежности Знать: - основные законы отказов и взаимозависимость статистических показателей Уметь: - использовать проектно-сметную документацию Владеть: - основными методами повышения уровня надежности Знать: - основные механизмы возникновения патологических состояний рабочих поверхностей и законы старения Уметь: - разрабатывать технологическую схему производства Владеть: - современными методами выбора оборудования для химических производств Знать: - основные условия выбора района размещения предприятия Уметь: - размещать оборудование химических производств Владеть: - навыками размещения технологического оборудования Знать: - конструктивные, технологические и эксплуатационные методы повышения уровня надежности Уметь: - рассчитывать структурные схемы надежности Владеть: - навыками составления структурных схем

		надежности механических узлов Знать: - методы ускоренных испытаний и сбора исходных данных по надежности Уметь: - экспериментально определять скорость изнашивания рабочих поверхностей Владеть: - принципами предварительного подбора материалов для антифрикционных пар и условий смазки

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»



УТВЕРЖДАЮ

Директор Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 1 » 09 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**ФТД.02 Оборудование и технология повышения износостойкости и
восстановления деталей машин и аппаратов**

**Направление подготовки: 15.03.02 Технологические машины и
оборудование**

(Код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль): Машины и аппараты химических производств
(Наименование профиля подготовки)

Дневная форма обучения

Квалификация: бакалавр

Новомосковск - 2023

Разработчик:

Доцент кафедры «Оборудование химических производств» Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева,

к. т. н., доцент

Каменский М.Н.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Оборудование химических производств»

Протокол № 1а от 01 сентября 2023 г.

И.о.зав. кафедрой: к.т.н., доцент

Бегова А.В.

Эксперт: начальник отдела развития НАК «Азот»

Орабио А.А.

« 1 » 09 2023 г

И.о.заведующего кафедрой «Оборудование химических производств» Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева,

к.т.н., доцент

Бегова А.В.

« 1 » 09 2023 г

Рабочая программа согласована с деканом Энерго-механического факультета

Декан факультета: д.т.н., доцент

Логачёва В.М.

« 1 » 09 2023 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета Заочного и очно-заочного обучения

Декан факультета: к. т. н., доцент

Стекольников А. Ю.

« 1 » 09 2023 г

Рабочая программа согласована с учебно-методическим управлением Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева,

Руководитель, д.х.н., профессор

Н.Ф. Кизим

« 1 » 09 2023 г

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»;

Приказ Минобрнауки России от 06.04.2021 N 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

Приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» (зарегистрировано в Минюсте 07.09.2021 г. № 64910);

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 оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

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

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

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

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

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

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 августа 2021 г. N 728 (11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой *Оборудование химических производств* НИРХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 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 анализа и прогнозирования степени надежности оборудования химических производств.

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний о физической сущности явлений, происходящих в материалах при воздействии на них различных факторов в условиях производства и эксплуатации и их влиянии на структуру и свойства материалов;
- приобретение знаний теории и практики различных способов упрочнения материалов, обеспечивающих высокую надежность и долговечность деталей машин и механизмов;
- развитие умений по выбору материалов для различного технического применения;
- приобретение знаний теории и практики организации технологического процесса восстановления и упрочнения деталей химического оборудования.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина ФТД.02. Оборудование и технология повышения износостойкости и восстановления деталей машин и аппаратов относится к факультативной части блока 1 Дисциплины (модули) для освоения в 6 семестре, на 3 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: Математика, Физика, Прикладная информатика, Теоретическая механика и является основой для последующих дисциплин: Детали машин и основы конструирования, Конструирование и расчет элементов оборудования.

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

Изучение дисциплины направлено на формирование следующей профессиональных компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-6 Организация работ по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий на основе стандартных методов испытаний	ПК-6.1 Знает стандартные методы определения физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов ПК-6.2 Умеет организовывать работы по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов на основе стандартных методов испытаний ПК-6.3 Владеет навыками проведения стандартных методов испытаний материалов и обработки результатов	Знать: - основные понятия, термины и определения теории надежности Уметь: - рассчитывать основные показатели надежности по данным статических испытаний Владеть: - понятийно-терминологическим аппаратом в области надежности Знать: - основные законы отказов и взаимозависимость статистических показателей Уметь: - использовать проектно-сметную документацию Владеть: - основными методами повышения уровня надежности Знать: - основные механизмы возникновения патологических состояний рабочих поверхностей и законы старения Уметь:

		- разрабатывать технологическую схему производства Владеть: - современными методами выбора оборудования для химических производств Знать: - основные условия выбора района размещения предприятия Уметь: - размещать оборудование химических производств Владеть: - навыками размещения технологического оборудования Знать: - конструктивные, технологические и эксплуатационные методы повышения уровня надежности Уметь: - рассчитывать структурные схемы надежности Владеть: - навыками составления структурных схем надежности механических узлов Знать: - методы ускоренных испытаний и сбора исходных данных по надежности Уметь: - экспериментально определять скорость изнашивания рабочих поверхностей Владеть: - принципами предварительного подбора материалов для антифрикционных пар и условий смазки

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 72 ак.час. или 2 зачетных единиц (з.е).

Вид учебной работы	Всего ак.часов	Семестры ак.час
		8
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	28,2	28,2
В том числе:	-	-
Лекции	14	14
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Семинары (С)	-	-
Кат	0,2	0,2
Лабораторные работы (ЛР)	14	14
Самостоятельная работа (всего)	43,8	43,8
В том числе:	-	-
Курсовая работа	-	-
Реферат	-	-

<i>Другие виды самостоятельной работы</i>			
Подготовка к практическим занятиям		20	20
Подготовка к лабораторным занятиям		-	-
Подготовка к контрольным пунктам (Кр-контрольная работа)		23,8	23,8
Вид аттестации (зачет)		-	-
Общая трудоемкость	час	72	72
	з.е.	2	2

5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Лекции час.	Практ. занятия час.	Лаб. занятия час.	Формы текущего контроля**	СРС * час.	Всего час.
1.	Общие сведения о процессе ремонта и упрочнения деталей машин	2	-	-	-	6	8
2.	Способы механического упрочнения и восстановления изделий	2	-	-	уо	6	8
3.	Наплавка и ремонтная сварка	2	-	6	уо	8	16
4.	Напыление и металлизация	4	-	4	уо	8	16
5.	Термическая и химико-термическая обработка деталей	2	-	-	уо	8	10
6.	Электрохимические способы упрочнения деталей машин	2	-	4	КР	7,8	14
	Всего	14	-	14	0,2	43,8	72

* СРС – самостоятельная работа студента

** устный опрос (уо), тестирование (т), контрольная работа (кр)

5.3. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Общие сведения о процессе ремонта и	Комплексная характеристика способов восстановления и упрочнения поверхностей деталей. Классификация деталей,

	упрочнения деталей машин	подлежащих восстановлению. Подготовка деталей к ремонтно-восстановительному процессу. Выбор способа восстановления и упрочнения поверхностей.
2.	Способы механического упрочнения и восстановления изделий	Холодная и горячая правка металла. Упрочнение и восстановление деталей пластическим деформированием. Ультразвуковое упрочнение деталей машин. Восстановление деталей слесарно-механической обработкой.
3.	Наплавка и ремонтная сварка	Классификация способов наплавки. Преимущества и недостатки технологии наплавки. Электродуговые способы наплавки. Ручная дуговая наплавка.
4	Напыление и металлизация	Газопламенное напыление. Плазменное напыление. Металлизация (электродуговая, газовая).
5	Термическая и химико-термическая обработка деталей	Основные виды термической обработки. Характеристика основных видов химико-термической обработки
6	Электрохимические способы упрочнения деталей машин	Гальванические покрытия поверхности деталей. Электрохимическое микродуговое оксидирование.

5.4. Тематический план лабораторных занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость час.	Формы текущего контроля
1	3	Восстановление внутреннего диаметра втулки пластическим деформированием	6	защита
2	4	Восстановление валов методом газопламенного напыления	4	защита
3	6	Нанесение на образец детали антикоррозионного полимерного покрытия из порошкового материала	4	защита

5.5. Тематический план практических работ

Не предусмотрены

5.6. Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены.

5.7. Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС направлена на поиск информации в ЭОС и ее использовании при выполнении домашнего задания, являющегося расчетом тех же параметров, что и при контактной работе, но при других условиях.

СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения: *(перечень из п.4)*

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4-5	Раздел 6
ПК-6 Организация работ по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий на основе стандартных методов испытаний	ПК-6.1 Знает стандартные методы определения физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов	+	+	+		
	ПК-6.2 Умеет организовывать работы по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов на основе стандартных методов испытаний			+	+	+
	ПК-6.3 Владет навыками проведения стандартных методов испытаний материалов и обработки результатов					

6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в формах:

- устного опроса (фронтальной беседы, индивидуального опроса);
- проверки письменных заданий (КР);

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в формах:

- проверки письменных заданий (решения простых и/или сложных практико-ориентированных заданий); простые задания используются для оценки умений. Они представляют собой задачи в одно или два действия. Сложные задания используются для оценки навыков. Они представляют собой вычислительный эксперимент по определению тех параметров, которые рассчитывались в лабораторных работах, но в нестандартных условиях;
- проверки подготовки необходимых данных для расчета одного или нескольких параметров, определяемых в лабораторных работах, но в условиях отличных от заданных ранее;
- проверки правильности прогнозирования влияния фактора на равновесный выход продукта, варьируемого в заданных пределах.

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача домашних заданий.

Критерии для оценивания устного опроса

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Перечень индикаторов компетенций	Этапы формирования компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
ПК-6.1 Знает стандартные методы определения физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов ПК-6.2 Умеет организовывать работы по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов на основе стандартных методов испытаний ПК-6.3 Владает навыками проведения стандартных методов испытаний материалов и обработки результатов	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: - основные понятия, термины и определения теории надежности - основные законы отказов и взаимозависимость статистических показателей - основные механизмы возникновения патологических состояний рабочих поверхностей и законы старения - основные условия выбора района размещения предприятия - конструктивные, технологические и эксплуатационные методы повышения уровня надежности - методы ускоренных испытаний и сбора исходных данных по надежности
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: - рассчитывать основные показатели надежности по данным статических испытаний - использовать проектно-сметную документацию - разрабатывать технологическую схему производства - размещать оборудование химических производств - рассчитывать структурные

			схемы надежности - экспериментально определять скорость изнашивания рабочих поверхностей
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: - понятийно-терминологическим аппаратом в области надежности - основными методами повышения уровня надежности - современными методами выбора оборудования для химических производств - навыками размещения технологического оборудования - навыками составления структурных схем надежности механических узлов - принципами предварительного подбора материалов для антифрикционных пар и условий смазки

6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

Цель контроля	Постановка задания	Вид контроля	Условие достижения цели контроля
Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками по дисциплине	Задания ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками	Текущий Оценивание достижения планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы	Цель контроля достигается при выполнении обучающимися соответствующих заданий требующих действий, контрольных задач, упражнений

Пример задания для оценки уровня сформированности части компетенции по дисциплине
 Какими явлениями, состояниями и событиями характеризуется надёжность?

6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации

Индикаторы компетенций	Показатели текущего контроля	Уровень сформированности компетенции		
		высокий	пороговый	не сформирована
ПК-6.1 Знает стандартные методы определения физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов ПК-6.2 Умеет организовывать	выполнение практических работ	в полном объеме с оценкой* «отлично» или «хорошо».	в полном объеме с оценкой «удовлетворительно»	не выполнены в полном объеме ко времени контроля
	КР	с оценкой «отлично» или «хорошо».	с оценкой «удовлетворительно»	с оценкой «неудовлетворительно»
	уровень использования дополнительной литературы	использует самостоятельно	по указанию преподавателя	с помощью преподавателя

работы по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов на основе стандартных методов испытаний ПК-6.3 Владеет навыками проведения стандартных методов испытаний материалов и обработки результатов				

*Критерии оценивания

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: в ходе контрольных мероприятий студент показывает владение менее 50% приведенных показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

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

6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

	Показатели оценки (дескрипторы) и результаты достижения планируемых результатов обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции			
		высокий		пороговый	не сформирована
		оценка «отлично»	оценка «хорошо»	оценка «удовлетворительно»	оценка «неудовлетворительно»
Индикаторы компетенций	1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой. 2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой. 3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность). 4. Уровень использования справочной литературы. 5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей. 6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность. 7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.	Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены	Демонстрирует понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.	Демонстрирует понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены.	Демонстрирует непонимание проблемы. Задания не выполнены
ПК-6.1 Знает стандартные методы определения физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов ПК-6.2 Умеет организовывать	Знать: - основные понятия, термины и определения теории надежности - основные законы отказов и взаимозависимость статистических показателей - основные механизмы возникновения патологических состояний рабочих поверхностей и законы старения - основные условия выбора района	<i>Полные ответы на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены в полном объеме. Получены правильные значения всех</i>	<i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста. Практически все задания выполнены. Допущена неточность в</i>	<i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста, но не имеется доказательств, выводов, обоснований. Намечены схемы решения предложенных</i>	<i>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов теста. Решение практических заданий не предложено</i>

работы по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов на основе стандартных методов испытаний ПК-6.3 Владеет навыками проведения стандартных методов испытаний материалов и обработки результатов	размещения предприятия - конструктивные, технологические и эксплуатационные методы повышения уровня надежности - методы ускоренных испытаний и сбора исходных данных по надежности Уметь: - рассчитывать основные показатели надежности по данным статических испытаний - использовать проектно-сметную документацию - разрабатывать технологическую схему производства - размещать оборудование химических производств - рассчитывать структурные схемы надежности - экспериментально определять скорость изнашивания рабочих поверхностей Владеть: - понятийно-терминологическим аппаратом в области надежности - основными методами повышения уровня надежности - современными методами выбора оборудования для химических производств - навыками размещения технологического оборудования - навыками составления структурных схем надежности механических узлов - принципами предварительного подбора материалов для антифрикционных пар и условий смазки	<i>расчетных (определяемых) величин.</i>	<i>расчете (определении) расчетной величины.</i>	<i>практических заданий</i>	

6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

Вопросы для устного опроса

1. Дайте определения понятиям: безотказность, долговечность, сохраняемость, ремонтпригодность.
2. Перечислите количественные показатели надёжности.
3. Выведите основное уравнение надёжности.

Критерии оценивания и шкала оценок по заданиям билета

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент отвечает на все задания билета, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

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

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 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) 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 лекциями и 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).

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

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.

7.4. Лабораторные работы

Не предусмотрены.

7.5. 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).

7.6. Реферат

Реферат – не предусмотрен

7.7. Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

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

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание одномерной 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.

Организация лабораторного практикума

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 2 лабораторных работы, указанных в «маршрутном» листе. Маршрутный лист составляет лектор потока. Маршрутный лист выдается студенту за неделю до начала лабораторного практикума.

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

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

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

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, схему установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

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

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

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

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

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

в) имеется более одной несданной ранее выполненной работы.

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

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

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

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

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

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) что и каким методом измерялось,

б) при каких условиях;

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

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

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

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

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.

7.8. Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным занятиям

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

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

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

По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий

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

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т. е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. 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 значения 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 $0,86 \cdot 10^{-3}$ 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% .

По подготовке к лабораторному практикуму

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 2 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных 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 достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

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

а) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, схема установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

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

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

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,

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

в) отсутствует белый халат.

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

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

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

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

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

а) что и каким методом измерялось,

б) при каких условиях;

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

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

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

По работе с литературой

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

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

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

7.9. 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 производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

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

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

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

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

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

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

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

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

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Кусмауль, К. Дефектоведение: исследование повреждений [Текст] : пер. с нем. / К. Кусмауль, И. Исслер, В. Лемпп ; ред. Б. П. Сафонов. - М. : [б. и.], 2000. - 188 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Шубин, В. С. Надежность оборудования химических и нефтеперерабатывающих производств [Текст] : учебное пособие / В. С. Шубин, Ю. А. Рюмин. – М.: Химия ; М. : КолосС, 2006. - 359 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Лобанов Н.Ф., Каменский М.Н. Основы эксплуатационной надежности оборудования химических производств. 2-е изд., перераб. и доп. Новомосковск: Новомосковский институт РХТУ имени Д.И. Менделеева, 2014. 80 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

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

1. ЭБС «Издательство «Лань» (договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г.; договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.) - <https://e.lanbook.com/>

2. ЭБС «Электронное издательство ЮРАЙТ» (договор № 33.03-Л-3.1-6138/2023 от 20.04.2023г. Срок действия с 20.04.2023г. по 19.04.2024г.) - <https://urait.ru/>

3. ЭБС «ZNANIUM» (договор № 769 эбс / 33.02-Р-3.1-6158/2023 ИКЗ 2217707072637770701001000900115814244 от 24.04.2023г. Срок действия с 24.04.2023г. по 23.04.2024г.) - <https://znanium.com/>

4. ЭБС «Консультант студента» (договор № 818К/01-2023/33.02-Л-3.1-6152/2023 от 26.04.2023г. Срок действия с 26.04.2023г. по 25.04.2024г.) - <https://studentlibrary.ru/>

5. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» - <https://cyberleninka.ru/>

6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/>

9. 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, 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 121	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109а	приспособлено
Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 110	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109а	приспособлено
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109а	приспособлено
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации 121 а	Учебные столы, стулья, Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109а	приспособлено
Аудитория для самостоятельной работы студентов 350а	Экран для проектора Drapen Diplomant; компьютеры - 10 шт. ПК Dell Optiplex 755 (монитор 17"), системный блок, клавиатура, мышь; компьютер преподавателя - 1 шт. Realm MB ASUS AM2 WS Proress/ Athlok 64*2 6000 + / 4 Gb; проектор - Hitachi CP - X 327 разрешение 1024*768; МФУ (принтер - копир - сканер) FS - 1035 MFP/ DP/	приспособлено

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук ACER с оперативной памятью 504 МБ, жестким диском 1 Гб; - с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

- Сканер Epson Perfection 1670 - скорость сканирования (цветн.)ч\б 13 сек (A4, 300dpi); цв. 18 сек (A4, 300dpi);

- Ксерокс Canon FC 210 - копировальный аппарат максимальное разрешение -600x600 dpi, скорость копирования (стр/мин)- 4 стр/мин

- Проектор ACER - портативный, технология 1 x DLP, разрешение 800x600, проекционный коэффициент 1.95 ÷ 1.95 : 1

- Принтер HP LaserJet 1200 - максимальный формат:A4, скорость печати:14 стр/мин (ч/б A4), время выхода первого отпечатка:10 с (ч/б), максимальное разрешение для ч/б печати:1200x1200 dpi

- Экран на треноге Da-line – ширина экрана 1,85 м., высота 1,70 м.

Программное обеспечение

1. Операционная система - MSWindows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки AzureDevToolsforTeaching (бывший MicrosoftImaginePremium (бывший DreamSpark - [TheNovomoskovskuniversity \(thebranch\) - EMDEPT - DreamSparkPremiumhttp://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897). Номер учетной записи e5: 100039214))
2. MSWord, MSExcel, MSPowerPoint из пакета MSOffice 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки AzureDevToolsforTeaching (бывший MicrosoftImaginePremium (бывший DreamSpark - [TheNovomoskovskuniversity \(thebranch\) - EMDEPT - DreamSparkPremiumhttp://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897). Номер учетной записи e5: 100039214))
3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNULGPLlicense)
4. AdobeAcrobatReader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение AcrobatReader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).
5. Браузер MozillaFireFox (распространяется под лицензией MozillaPublicLicense 2.0 (MPL))

Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; альбомы и рекламные проспекты с основными видами и характеристики.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий

Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов к разделам лекционного курса; образцы оборудования

АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины

Оборудование и технология повышения износостойкости и восстановления деталей машин и аппаратов

1. Общая трудоемкость (з.е./ час): (2 з.е./72 ак.час., из них лекции – 14 ч., лабораторные – 14 ч., кат. 0,2, самостоятельная работа студента – 43,8 ч. Форма промежуточного контроля: зачет).

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина ФТД.02. Оборудование и технология повышения износостойкости и восстановления деталей машин и аппаратов относится к факультативной части блока 1 Дисциплины (модули) для освоения в 6 семестре, на 3 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: Математика, Физика, Прикладная информатика, Теоретическая механика и является основой для последующих дисциплин: Детали машин и основы конструирования, Конструирование и расчет элементов оборудования.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области анализа и прогнозирования степени надежности оборудования химических производств.

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний о физической сущности явлений, происходящих в материалах при воздействии на них различных факторов в условиях производства и эксплуатации и их влиянии на структуру и свойства материалов;
- приобретение знаний теории и практики различных способов упрочнения материалов, обеспечивающих высокую надежность и долговечность деталей машин и механизмов;
- развитие умений по выбору материалов для различного технического применения;
- приобретение знаний теории и практики организации технологического процесса восстановления и упрочнения деталей химического оборудования.

4. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Конструкционные материалы.	Стали: классификация и маркировка. Углеродистые стали. Легированные стали. Конструкционные чугуны. Специальные стали и сплавы на железоникелевой и никелевой основе. Цветные конструкционные сплавы. Специальные цветные сплавы.
2.	Рельеф поверхности.	Нормируемые параметры поверхностных неровностей. Обозначение требований к поверхностным неровностям. Правила нанесения на чертежах требований к шероховатости поверхности.
3.	Сбор информации о надежности	Требования к информации о надежности. Формы учета и порядок сбора информации, действующие стандарты.
4	Основные методы повышения надежности	Классификация технологических средств повышения надежности. Упрочнение поверхностей деталей пластическим деформированием: дробеструйный наклеп, упрочнение обкаткой, чеканкой, выглаживанием. Термическая, химико-термическая, термомеханическая обработка. Наплавка износостойких материалов. Напыление материалов.
5	Трибосопряжения.	Выбор материалов для узлов трения: материалы для антифрикционных и фрикционных пар трения. Материалы стойкие при абразивном воздействии. Роль смазочных материалов при трении и износе. Выбор геометрических размеров деталей и параметров поверхностного слоя. Выбор значений показателей надежности.
6	Технологии повышения износостойкости.	Расчет диаметра трубопровода. Расчет гидравлических сопротивлений в трубопроводе. Гидравлическое сопротивление кожухотрубчатых теплообменников. Подбор насосов

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 компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-6 Организация работ по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий на основе стандартных методов испытаний	ПК-6.1 Знает стандартные методы определения физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов ПК-6.2 Умеет организовывать работы по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов на основе стандартных методов испытаний ПК-6.3 Владеет навыками проведения стандартных методов испытаний материалов и обработки результатов	Знать: - основные понятия, термины и определения теории надежности Уметь: - рассчитывать основные показатели надежности по данным статических испытаний Владеть: - понятийно-терминологическим аппаратом в области надежности Знать: - основные законы отказов и взаимозависимость статистических показателей Уметь: - использовать проектно-сметную документацию Владеть: - основными методами повышения уровня надежности Знать: - основные механизмы возникновения патологических состояний рабочих поверхностей и законы старения Уметь: - разрабатывать технологическую схему производства Владеть: - современными методами выбора оборудования для химических производств Знать: - основные условия выбора района размещения предприятия Уметь: - размещать оборудование химических производств Владеть: - навыками размещения технологического оборудования Знать: - конструктивные, технологические и эксплуатационные методы повышения уровня надежности Уметь: - рассчитывать структурные схемы надежности Владеть: - навыками составления структурных схем

		надежности механических узлов Знать: - методы ускоренных испытаний и сбора исходных данных по надежности Уметь: - экспериментально определять скорость изнашивания рабочих поверхностей Владеть: - принципами предварительного подбора материалов для антифрикционных пар и условий смазки

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»



УТВЕРЖДАЮ

Директор Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 1 » 09 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б2.О.01 Учебная практика

Направление подготовки: 15.03.02 Технологические машины и оборудование

(Код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль): Машины и аппараты химических производств
(Наименование профиля подготовки)

Дневная форма обучения

Квалификация: бакалавр

Новомосковск - 2023

Разработчик:

Доцент кафедры «Оборудование химических производств» Новомосковского института РХТ им. Д.И. Менделеева,

к. т. н., доцент



Козлов А.М.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Оборудование химических производств»

Протокол № 1а от 01 сентября 2023 г.

И.о.зав. кафедрой: к.т.н., доцент



Бегова А.В.

Эксперт: начальник отдела развития НАК «Азот»



Орабио А.А.

« 1 » 09 2023 г

И.о.заведующего кафедрой «Оборудование химических производств» Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева,

к.т.н., доцент



Бегова А.В.

« 1 » 09 2023 г

Рабочая программа согласована с деканом Энерго-механического факультета

Декан факультета: д.т.н., доцент

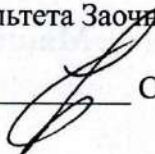


Логачёва В.М.

« 1 » 09 2023 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета Заочного и очно-заочного обучения

Декан факультета: к. т. н., доцент



Стекольников А. Ю.

« 1 » 09 2023 г

Рабочая программа согласована с учебно-методическим управлением Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева,

Руководитель, д.х.н., профессор



Н.Ф. Кизим

« 1 » 09 2023 г

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 специалитета, 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 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671(Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47644);

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

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

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

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

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

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

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

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

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование"(Зарегистрировано в Минюсте России 07.09.2021 N 64910) Приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 N 728 и рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Оборудование химических производств» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 2семестра.

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 получение знаний в области выпуска высококачественной машиностроительной промышленной продукции, методов и технологических особенностей её производства с учётом безопасности и экологичности путём использования прогрессивных процессов изготовления, применения современных средств оснащения, механизации и автоматизации инженерно-технических и управленческих работ.

Задачи преподавания дисциплины:

- чтение рабочих чертежей и выполнение по ним конкретных деталей;
- получение навыков слесарной и механической обработки со снятием стружки;
- овладение навыками работы с разметочным и контрольно-измерительным инструментом

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Б2.0.01.01(У) Ознакомительная практика** относится к обязательной части блока 2 Учебная практика, формируемые участниками образовательных отношений. Является обязательной для освоения во 2 семестре, на 1 курсе и является основой для последующих дисциплин: Технология конструкционных материалов, Технология производства химического оборудования, Технология ремонта и монтажа химического оборудования, Производство сварного химического оборудования.

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

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

-выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач (УК-2.4);

- представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования (УК-2.5);

ОПК-2.Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности;

- знает процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов (ОПК -2.1);

- владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-2.2).

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Системное и критическое мышление	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.4 выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач УК-2.5 представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования

Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Естественнонаучная подготовка	ОПК-2.Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности;	ОПК -2.1. Знает процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов ОПК-2.2 владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- конструкционные материалы и слесарное оборудование и инструмент для их обработки;
- информацию о типовых слесарных процессах изготовления деталей

- правила построения технологических процессов изготовления и сборки элементов машинной техники;
- методы поиска, сбора и хранения информации;

Уметь:

- выбирать конструкционные материалы и способы их обработки;
- выявлять форму и качество обработки поверхностей изготавливаемых деталей;
- действовать в критических ситуациях;
- анализировать получаемую информацию;

Владеть:

- слесарными навыками;
- навыками проектирования простейших слесарных технологических процессов изготовления деталей;
- навыками анализа появления ошибок построения технологических процессов изготовления и сборки машинной техники;
- навыками поиска, обработки, хранения и распространения информации

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость (з.е./ час):2/144. Контактная работа аудиторная 68,4 час., из них: лекционные - 1 час., практические –85 час. Самостоятельная работа студента 68 час. Форма промежуточного контроля: зачет с оценкой. Дисциплина изучается на курсе во2 семестре.

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	0,94	68,0	1.75	85
В том числе:	-	-		
Лекции	1.25	15	0,3	1
Практические занятия (ПЗ)	1.75	70	1,45	84,0
Контактная работа- промежуточная аттестация	0,006	0,4	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-	-
Самостоятельная работа (всего)	0,94	68		
Отчёт по учебной практике	0.12	16		
Выполнение индивидуального задания		36		
Реферат	-	-		
Другие виды самостоятельной работы:	0.44	7		
Подготовка к практическим занятиям	0.34	6,5		
Изучение разделов дисциплины	0.1	0,5		
Вид аттестации (зачет с оценкой)				
Общая трудоемкость час. з.е.		144		85
	4		1,5	

Объем дисциплины и виды учебной работы(заочная форма обучения)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 144 час или 2 зачетные единицы (з.е). 1 з.е. равна 36 академическим часам или 27 астрономическим часам.

Вид учебной работы	Всего час. З.е./ час	Семестр (ы) час
		2
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	0,83/6,0	6,0
Контактная работа,	0,83/6,0	6,0
в том числе:		
Лекции	0,03/2	2
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,008/0,4	0,1
Практические работы (ПР)	0,06/4	4
Самостоятельная работа (всего)	1,86/134	134

Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)	0,014/1	1
Проработка лекционного материала	0,014/1	6
Подготовка к практическим занятиям	0,014/1	1
Другие виды самостоятельной работы		
Реферат		40
Контроль (зачёт)	0,05/3,7	3,7
Промежуточная аттестация (зачет с оценкой, реферат)		
Общая трудоемкость час.	144	144
з.е.	2	2

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ П/п	Раздел дисциплины	ак. часов							
		Всего	в т.ч. в форме прак. подг.	Лекции	в т.ч. в форме прак. подг.	Прак. зан.	в т.ч. в форме прак. подг.	Лаб. работы	в т.ч. в форме прак. подг.
1.	Раздел 1. Введение. Предмет и задачи курса			-	-	-	-		2
2.	Раздел 2. Техника безопасности при работе в мастерских каф. ОХП			-	-	-	-	-	6
3.	Раздел3. Технологический процесс в машиностроении и его разновидности.			-	-	2		-	6
4.	Раздел4. Основы слесарной обработки. Слесарный инструмент, оснастка			-	-	12		-	8
5.	Раздел 5. Основные виды слесарных работ и приёмы их выполнения.. Разметка и кернение			-		8			8
6.	Раздел 6. Рубка и резка металла. Оборудование, инструмент и приёмы работ.			-		8			5
7.	Раздел 7. Правка проката			-		5			5
8.	Раздел 8. Клепальные работы и гибка металла.			-		18			4
9.	Раздел 9. Опиливание, распиливание и припасовка, притирка и пайка.			-		12			6
	Раздел 10. Сборочные работы.			-		20			7
	ИТОГО	144				85			59
	Зачет с оценкой								

6.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Введение. Предмет и задачи курса

1.1. Предмет и задачи курса. Краткая историческая справка о становлении металлообработки в России и тульском регионе.

1.2. Перспективы дальнейшего развития слесарной металлообработки.

Раздел 2. Техника безопасности при работе в мастерских каф. ОХП.

2.1 Оснащение учебной мастерской.

2.2 Виды опасностей на рабочих местах.

2.3. Техника безопасности и производственная санитария.

2.4. Первая помощь пострадавшим от различных видов повреждений.

Раздел 3. Технологический процесс в машиностроении и его разновидности.

3.1. Понятия производственного и технологического процессов. Структура технологического процесса.

3.2. Разновидности типов производств и технологических процессов.

3.3 Техническая терминология технологического процесса.

Раздел 4. Основы слесарной обработки. Слесарный инструмент, оснастка.

4.1. Разновидности слесарных работ на производстве.

4.2 Виды слесарной обработки, оборудование, приспособления и инструментальная оснастка.

4.3. Технические измерения при выполнении слесарных работ и мерительный инструмент.

Раздел 5. Основные виды слесарных работ и приёмы их выполнения.. Разметка и кернение.

5.1 Опиливание и используемая инструментальная оснастка.

5.2 Разновидности разметочных работ и инструмент.

Раздел 6. Рубка и резка металла. Оборудование, инструмент и приёмы работ.

6.1. Приёмы выполнения работ по рубке и резке металла.

6.2. Особенности заточки инструмента для рубки. Классификация слесарных молотков.

Раздел 7. Правка проката

7.1. Классификация продукции прокатного производства.

7.2. Производство правильных работ при рихтовании листового и сортового проката.

Раздел 8 Клепальные работы и гибка металла..

8.1. Назначение и технология выполнения клепальных работ. Технологическая оснастка.

8.2 Приёмы гибки листового, профильного и сортового металла.

Раздел 9. Опиливание, распиливание и припасовка, притирка и пайка.

9.1. Отделочная слесарная обработка.

9.2. Особенности пригоночных слесарных работ.

9.3. Паяльные работы в слесарной мастерской.

Раздел 10. Сборочные работы.

10.1. Классификация сборочно-разборочных работ.

10.2. Слесарно-сборочный инструмент и приёмы работы с ним.

10.3. Технологический процесс разборки насоса.

10.4. Разборка и сборка трубопроводной арматуры

7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Разделы: 1-10
	Знать:	
1	- конструкционные материалы и слесарное оборудование и инструмент	+
2	- информацию о типовых слесарных процессах изготовления деталей	
3	- правила построения технологических процессов изготовления и сборки	
4	- методы поиска, сбора и хранения информации;	
	Уметь:	
1	- выбирать конструкционные материалы и способы их обработки;	+
2	- выявлять форму и качество обработки поверхностей изготавливаемых	
	- действовать в критических ситуациях;	
	- анализировать получаемую информацию	
	Владеть:	

1	- слесарными навыками;	+
2	-навыками проектирования простейших слесарных технологических	
	-навыками анализа появления ошибок построения технологических	
	- навыками поиска, обработки, хранения и распространения информации	

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

	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Разделы 1-10
	УК-2.Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.4выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач; УК-2.5 представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования;	+
	ОПК-2.Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности;	ОПК -2.1. Знает процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов ОПК-2.2 владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий;	+

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1. Практические занятия

Темы практических занятий по дисциплине

п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость час.
1	Разделы 3	1. Выбор заготовок в зависимости от типа производства. 2. Служебное назначение изделия. Основные связи в изделии. Выбор рационального метода получения заготовки детали, согласно чертежу	4
2	Разделы 4	1. Знакомство со слесарным инструментом и оснасткой; 2. Приёмы работы со слесарным инструментом. 3. Оценка технологичности конструкции изделия. 4. Технологический контроль конструкторской документации.	14
3	Разделы 5	1. Разновидности слесарных работ; 2. Особенности разметочных работ, приспособления и инструмент; 3. Теоретическое определение последовательность обработки поверхностей заготовки и числа(количества) технологических переходов.	10
4	Разделы 6	1. Знакомство с инструментальной оснасткой для рубки и резки; 2. Освоение приёмов заточки зубил и кернеров; 4. Приёмы работы с инструментами для рубки и резки (резки) металла.	10
5	Раздел 7	1. Инструмент для правки листового, профильного и сортового проката; 2. Освоение приёмов правки проката.	10
6	Раздел 8	1. Приёмы работы с инструментальной оснасткой для холодной клёпки; 2. Освоение приёмов гибки листового и сортового проката.	10
7	Раздел 9	1. Освоение приёмов отделочных слесарных работ опилением; 2. Припасовка сопрягаемых поверхностей; 3. Притирочные работы на плите и с сопрягаемыми деталями.	12
8	Раздел 10	1. Знакомство со слесарно-сборочным инструментом; 2. Выполнение сборочно-разборочных работ.	12

8.2. Лабораторные работы (не предусмотрены)

8.3. Примерная тематика рефератов (для студентов заочной формы обучения)

1. Кузнечно-прессовое оборудование. Номенклатура и основные технические характеристики. Применение.
2. Структура и способы изготовления однолезвийных инструментов (отогнутых резцов).
3. Структура и способы изготовления многолезвийных инструментов (сверла, протяжки, плашки и др.)
4. Методы изготовления пластмассовых изделий.
5. Способы образования внутренних плоских поверхностей в деталях.
6. Способы образования наружных плоских поверхностей на цилиндрических деталях.
7. Способы нарезания внутренней резьбы.
8. Способы нарезания наружной резьбы.
9. Способы изготовления зубчатых колес с внутренним зацеплением (венцов).
10. Способы изготовления зубчатых и шлицевых зацеплений.
11. Способы изготовления конусов в (на) цилиндрических заготовках (деталей).
12. Способы изготовления пирамидальных (клиновых) поверхностей в (на) цилиндрических заготовках.
13. Способы абразивной обработки цилиндрических поверхностей.
14. Обрабатываемость резанием. Факторы влияния на резание. Режущие материалы: стали и сплавы металлокерамические.
15. Способы абразивной обработки плоских поверхностей.
16. Способы изготовления крепежных деталей и метизов.
17. Приспособления, применяемые при работе на токарных станках.
18. Приспособления, применяемые при работе на фрезерных станках.
19. Обработка сопрягаемых поверхностей для посадки: а) по валу; б) по отверстию.
20. Цельнокатаные (бесшовные) трубы: способы изготовления, применение и регламенты приемосдаточных показателей качества.

21. Сварные (шовные) трубы: способы изготовления, применение и регламенты приемо-сдаточных показателей качества.
22. История тульского оружия.
23. Художественная ковка.
24. История токарного дела в России.
25. Технология создания клинка.
26. История плавильного дела.
27. Технологические особенности изготовления валов.
28. Слесарная обработка металлов: история становления в Тульской области.
29. Организация рабочего места слесаря. Конструктивные особенности слесарного инструмента.
30. Технологические особенности слесарной клёпки и пайки.
31. Технология слесарной рубки металла. Инструмент и приспособления.
32. Слесарная резка металла. Инструмент и приспособления.
33. Слесарно-сборочные работы. Технология, инструмент и приспособления.
34. Разновидности промышленных видов сварки.
35. Технологические особенности опиловки, припасовки и контроля изделий, как в процессе слесарной обработки, так и готовых изделий.
36. Тема на усмотрение студента.

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

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

- проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;
- экскурсия на металлообрабатывающее предприятие ;
- участие в студенческих семинарах и конференциях НИ РХТУ;
- подготовка индивидуального задания;
- написание отчёта по практике;
- подготовка к устной защите отчёта;
- подготовку к сдаче дифференцированного зачёта по дисциплине.

9.1. Перечень индивидуальных заданий

1. Выполнить разметку прямолинейных и криволинейных фигур.
2. Провести разрезку (вырубку) размеченных фигур.
3. Провести гибку листового проката по ранее размеченным местам.
4. Выполнить рубку листового проката по разметке.
5. Выполнить гибку труб.
6. Выполнить опиловку детали.
7. Изготовить деталь в соответствии с индивидуальным заданием.

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.

11.2. Лекции (не предусмотрены УП)

11.3. Занятия семинарского типа (не предусмотрены УП)

11.4. Лабораторные работы (не предусмотрены УП)

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:

- ☐ 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. Реферат (Для студентов заочной формы обучения)

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 производственных задач.

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

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

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

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

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им

организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

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

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

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

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

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

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

1 изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;

2 логичность, четкость и ясность в изложении материала;

3 возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;

4 опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;

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

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

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

11.8. Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным занятиям

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

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;

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

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

По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий

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

При выполнении индивидуального задания по учебной практике следует руководствоваться следующим алгоритмом:

1) выбрать рабочий эскиз детали или узла из предложенных преподавателем вариантов для выполнения индивидуального задания с учётом возможностей склада материалов слесарной мастерской;

2) составить маршрутную технологию изготовления детали (узла) с учётом времени окончания процесса;

3) выбрать способ получения заготовки и необходимое оборудование и инструмент для реализации задания;

4) согласовать маршрутную технологию с преподавателем или учебным мастером;

5) приступить к выполнению задания в слесарной мастерской;

6) в ходе работы использовать контрольно-измерительный слесарный инструмент;

7) предоставить возможность контроля выполняемой работы со стороны преподавателя на промежуточных стадиях выполнения задания;

8) сдать готовый вариант индивидуального задания до начала зачётной недели с целью его доработки в случае наличия погрешностей в изготовлении.

По работе с литературой

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники,

монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

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

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

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

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

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

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

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

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

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
О-1 Козлов А.М., Бегова А.В. Учебная практика. Учебное пособие для студентов всех форм обучения направлений подготовки 15.03.02 и 18.03.02	Библиотека НИ РХТУ	Да

направленности «Машины и аппараты химических производств»/ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И.Менделеева, Новомосковский институт (филиал); Новомосковск, 2019. – 77 с.		
о-2 Козлов А.М, Каменский М.Н. Обработка металлов резанием. Учебное пособие по выполнению лабораторных работ. / ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский институт (филиал); Новомосковск, 2020. 114 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Д-1. . Краткий справочник монтажника и ремонтника: справочн. Изд. / А.В.Никитин,Ю.Ф.Гаршин,С.Х.Меллер-2-е изд. Переработ.- М.: Энергоиздат.1990.- 191с.(3)	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-2 Справочник токаря: Справочн. Изд. / Л.И.Вереина – М.[б.и.], 2004.-448с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-3 . Справочник слесаря-монтажника технологического оборудования: справочн.изд./ред.П.П.Алексеев-М.:Машиностроение, 1990.-704с.(2).	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-4. Малаховский В.А. Руководство для обучения газосварщика и газорезчика: Практическое пособие.-М.: Высш.шк.,1990.- 303с.(5).	Библиотека НИ РХТУ	Да
1. ЭБС «Издательство «Лань» (договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г.; договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.) - https://e.lanbook.com/ 2. ЭБС «Электронное издательство ЮРАЙТ» (договор № 33.03-Л-3.1-6138/2023 от 20.04.2023г. Срок действия с 20.04.2023г. по 19.04.2024г.) - https://urait.ru/ 3. ЭБС «ZNANIUM» (договор № 769 эбс / 33.02-Р-3.1-6158/2023 ИКЗ 2217707072637770701001000900115814244 от 24.04.2023г. Срок действия с 24.04.2023г. по 23.04.2024г.) - https://znanium.com/ 4. ЭБС «Консультант студента» (договор № 818КС/01-2023/33.02-Л-3.1-6152/2023 от 26.04.2023г. Срок действия с 26.04.2023г. по 25.04.2024г.) - https://studentlibrary.ru/ 5. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» - https://cyberleninka.ru/ 6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - https://elibrary.ru/		

12.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

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

1. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openet.ru> (дата обращения: 11.12.2018).

2. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.12.2018).

3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.12.2018).

13. 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, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

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 ауд.108 (корпус 4)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение на складе ауд. 120)	приспособлено – обеспечен проезд колясочников
Лаборатория термической обработки ауд.109 (корпус 4)	Учебные столы, стулья, доска, мел Печи термической обработки, твердомер Роквелла, Бриннеля, копёр, наглядные пособия по ТКМ Переносная презентационная техника (постоянное хранение на складе ауд.120)	Не приспособлено
Зал химической техники ауд.120 –г	Учебные столы, стулья, доска, мел, плакаты по монтажу, компрессор поршневой, мембранный, агрегат насосный, агрегат воздуходувка, узлы и детали компрессоров, установка электроэрозионной обработки. Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 120)	приспособлено – обеспечен проезд колясочников
Методический кабинет по технологии машиностроения, ауд. 113-а	Ноутбук hp 4,2 ГГц, с оперативной памятью 8 Мбайт, и памятью на жестком диске 8 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 материала Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 120)	приспособлено – обеспечен проезд колясочников
Лаборатория обработки металлов резанием и ТМС ауд.120-а (корп.4)	Станки: зубофрезерный; токарные ЕМУ-200 (5 шт.), 1К62, 16А1 (2шт.); токарно-револьверный; горизонтально-фрезерный(4 шт.); вертикально-фрезерный (3 шт.); вертикально-сверлильный (3 шт.); заточной; плоско-шлифовальный; маятниковая пила; поперечно-строгальный; 4 слесарных верстака и стуловые ножницы.	приспособлено - обеспечен проезд колясочников
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования ауд.120-в	Средства (приборы, стенды, инструменты,) необходимые для проведения профилактического обслуживания учебного оборудования	

Программное обеспечение

Учебная и справочная литература в методическом кабинете кафедры ОХП по технологии машиностроения в ауд. 113.

Электронные 1. Операционная система (MS Windows XP.)

2. Текстовый редактор (LibreOffice Writer)

3. Табличный процессор (LibreOffice Calc)

4. Редактор презентаций (LibreOffice Impress)

5. СУБД (MS Access или LibreOffice Base)

6. Autodesk AutoCad

7. MS Office

8. Adobe Photoshop

9. Autodesk 3D Studio Max

К п.1.[The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium http://e5.onthefhub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897](http://e5.onthefhub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) Номер учетной записи e5: 100039214

Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

1. Методические указания для проведения лабораторных работ по Учебной практике.

2. Справочная литература по технологии машиностроения и ГОСТы.

Электронные образовательные ресурсы: учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий.

Учебно-наглядные пособия:

Плакаты по литью в разовые песчано-глинистые формы; образцы заготовок, полученные в разовые песчано-глинистые формы, по выплавляемым моделям и собственно модели; поковки, полученные в открытых штампах и обрезанные поковки; стенд с примерами дефектов сварных соединений.

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»



УТВЕРЖДАЮ

Директор Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 1 » 09 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б2.В.01.01(П) Технологическая (проектно-технологическая) практика

Направление подготовки: 15.03.02 Технологические машины и оборудование

(Код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль): Машины и аппараты химических производств

(Наименование профиля подготовки)

Дневная форма обучения

Квалификация: бакалавр

Новомосковск - 2023

Разработчик:

Доцент кафедры «Оборудование химических производств» Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева,

к. т. н., доцент



Каменский М.Н.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Оборудование химических производств»

Протокол № 1а от 01 сентября 2023 г.

И.о.зав. кафедрой: к.т.н., доцент



Бегова А.В.

Эксперт: начальник отдела развития НАК «Азот»



Орабио А.А.

« 1 » 09 2023 г

И.о.заведующего кафедрой «Оборудование химических производств» Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева,

к.т.н., доцент

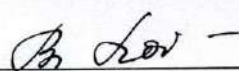


Бегова А.В.

« 1 » 09 2023 г

Рабочая программа согласована с деканом Энерго-механического факультета

Декан факультета: д.т.н., доцент

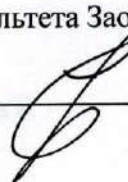


Логачёва В.М.

« 1 » 09 2023 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета Заочного и очно-заочного обучения

Декан факультета: к. т. н., доцент

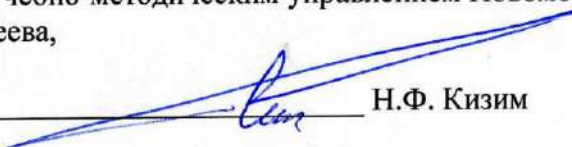


Стекольников А. Ю.

« 1 » 09 2023 г

Рабочая программа согласована с учебно-методическим управлением Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева,

Руководитель, д.х.н., профессор



Н.Ф. Кизим

« 1 » 09 2023 г

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»;

Приказ Минобрнауки России от 06.04.2021 N 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

Приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» (зарегистрировано в Минюсте 07.09.2021 г. № 64910);

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 оНовомосковском 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 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 августа 2021 г. N 728 (11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой *Оборудование химических производств* НИРХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 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 практики является обеспечение базовой подготовки студентов в области изучения конструкций и оборудования химических производств.

Задачи:

- формирование представлений о работе специалистов отдельных структурных подразделений предприятий и организаций, а также о стиле профессионального поведения и профессиональной этике;
- приобретение практического опыта работы в команде и выполнения индивидуальных заданий;

- приобретение навыков составления технологического процесса изготовления и ремонта деталей, сборки узлов и аппаратов, контроля качества изготовления, с учетом имеющегося в организации оборудования;
- формирование у студентов представления о взаимосвязи изучаемых дисциплин естественно-научного и профессионального циклов.

3. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ООП

Технологическая (проектно-технологическая) практика относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 6 семестре, на 3 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: «Физика», «Введение в специальность», «Инженерная и компьютерная графика».

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

Изучение дисциплины направлено на формирование следующей профессиональных компетенций:

Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1 Способен обеспечить надежную, бесперебойную и безаварийную работу технологического оборудования в сфере профессиональной деятельности	ПК-1.1 Знает технологический регламент установок, планы локализации аварийных ситуаций, требования производственных инструкций по эксплуатации и техническому обслуживанию технологического оборудования ПК-1.2 Умеет разрабатывать нормативно-техническую документацию по контролю технического состояния, техническому обслуживанию и ремонту технологического оборудования ПК-1.3 Владеет навыками организации работы по контролю качества монтажа, качества ремонтных работ технологического оборудования	Знать: - базовые ценности производства, рационального потребления ресурсов Уметь: - решать поставленные задачи во взаимодействии с обществом, коллективом, партнёрами; Владеть: - навыками организации самостоятельной работы и работы в коллективе Знать: - структуру предприятия, взаимосвязь цехов Уметь: - описать отдельные операции технологического процесса восстановления или упрочнения деталей оборудования Владеть: - элементарными навыками ремонта оборудования Знать: - перечень товарной продукции, выпускаемой предприятием Уметь: - выбирать рациональные схемы, материалы и технологии получения продуктов производства и эксплуатации аппаратов Владеть: - навыками работы на технологическом оборудовании Знать: - назначение установок и их аппаратное оформление Уметь: - выбрать и использовать необходимые условия и приспособления для проведения работ по обслуживанию и ремонту оборудования Владеть: - современными методами исследований технологических процессов, использовать компьютерные средства в научно-исследовательской работе Знать: - физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации изделий под воздействием внешних факторов (нагрева, охлаждения, давления) Уметь: - выбирать эффективные исполнительные механизмы,
	ПК-3 Организация работы и проведение проверки технического состояния, экспертизы промышленной безопасности и оценки эксплуатационной надежности технологического оборудования	

		определять простейшие неисправности, составлять спецификации Владеть: - навыками сбора информации Знать: - порядок составления научных отчетов Уметь: - внедрять результаты исследований в области технологического оборудования Владеть: - навыками составления научных отчетов по заданию Знать: - классификацию, принципы функционирования, методы расчета основных характеристик основного оборудования Уметь: - применять контрольно-измерительную технику для контроля качества продукции Владеть: - навыками оформления результатов исследований и принятия соответствующих решений Знать: - основы безопасных условий деятельности; физические последствия воздействия на человека травмирующих, вредных и поражающих факторов Уметь: - различать конструктивные особенности машин, аппаратов химических производств Владеть: - способами и приёмами изображения предметов на плоскости

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

5.1. Объем и виды учебной работы

Общая трудоемкость практики составляет 324 ак.час. или 9 зачетных единиц (з.е). (6 недель); контактная работа 0,4 ак.час., самостоятельная работа 323,6 ак.час.

Студенты третьего курса (6 семестр), обучающиеся по направлению «Технологические машины и оборудование» проходят технологическую практику, которая является обязательной частью ФГОС и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся.

4.1. Формы проведения технологической практики.

Практика может проводиться в одной из двух форм: первая – в подразделениях (цехах, отделах, лабораториях) предприятий и организаций; вторая – на выпускающих кафедрах, факультетах и других учебных и научных подразделениях НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева.

4.2. Аттестация по итогам технологической практики.

Аттестация по итогам практики проводится на основании рассмотрения комиссией отчета по практике, который должен содержать четко поставленную задачу, общую характеристику изучаемого объекта, оценку воздействия подразделения на окружающую среду, анализ и выводы. По результатам практики выставляется зачет с оценкой.

5. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ

Не позднее, чем за месяц до начала технологической практики, на кафедре составляется проект приказа о распределении студентов по местам практики.

Для прохождения технологической практики студенты могут выбирать предприятия, с которыми отдел практики не заключает договора, в этом случае должны быть представлены гарантийные письма от администрации этих организаций. Образец гарантийного письма представлен в приложении 1.

Организационное собрание перед началом практики проводится руководителем практики от профилирующей кафедры, при этом студенты получают направления на практику.

На собрании руководитель практики:

- информирует студентов о сроках практики, объявляет время и место сбора студентов на предприятии;
- детально знакомит студентов с программой практики;

- поясняет содержание отчета по практике.

Отчет составляется каждым студентом самостоятельно, регулярно в течении всей практики на основании материалов, собранных на предприятии. При работе нескольких студентов в одном цехе, подразделении, отделе, службе на одном рабочем месте они должны представить отдельные самостоятельные отчеты с учетом особенностей индивидуальных заданий.

Предприятие во время практики обязано:

- выдать пропуска;
- приказом назначить руководителя практики от предприятия;
- обеспечить выполнение программы практики и календарного графика перемещения студентов на рабочем месте;
- ознакомить студентов с предприятием;
- произвести инструктаж по технике безопасности;
- предоставить студентам возможность пользоваться имеющейся на предприятии литературой, технической и другой документацией.

Проверка выполнения программы практики осуществляется руководителем практики от НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Студенты могут во время практики работать на оплачиваемых рабочих местах.

5.1. Сроки и базы практики

В соответствии с учебными планами технологическая практика для студентов по направлению «Технологические машины и оборудование» является обязательной и проводится в течении шести недель после сдачи экзаменационной сессии третьего курса.

Практика проводится на предприятиях – местах будущей работы выпускников, а так же на базе НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева по научно-исследовательской тематике.

5.2. Структура и содержание технологической практики

5.2.1. Для студентов, проходящих практику на предприятиях (организациях):

№	Виды учебной работы на практике	Формы контроля
1	Знакомство с предприятием	
2	Инструктаж по охране труда и противопожарной безопасности	
3	Знакомство с персоналом предприятия	
4	Изучение должностных инструкций	
5	Ознакомление с производственной средой предприятия	Раздел в отчете
6	Ознакомление с ассортиментом производимой продукции	Раздел в отчете
7	Ознакомление с организацией обеспечения безопасных условий труда	Раздел в отчете
8	Ознакомление с организацией эксплуатации технологического и контрольно-измерительного оборудования	Раздел в отчете
9	Изучение должностных инструкций сотрудников, организующих и обеспечивающих выполнение операций технологического диагностирования, технического обслуживания и ремонта технологического оборудования	Раздел в отчете
10	Работа с нормативной документацией	Раздел в отчете
11	Составление отчета	
12	Подготовка и защита отчёта по практике	
	Итоговый контроль	Зачет с оценкой

5.1.2. Для студентов, проходящих практику в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева

№	Виды работы на практике	Формы контроля
1	Инструктаж по охране труда и противопожарной безопасности при работе в лабораториях и компьютерных классах	
2	Формулировка целей и задач практики, требований к организации	Раздел в отчете

	практики, составление графика выполнения работы	
3	Организация выполнения общих частей заданий на технологическую практику	Раздел в отчете
4	Работа с нормативной и нормативно-методической документацией	Раздел в отчете
5	Приобретение навыков работы с электронными библиотеками, электронными образовательными ресурсами для подготовки тематических рефератов и обзоров по выбранной теме (по заданию преподавателя)	Раздел в отчете
6	Приобретение навыков работы со специализированным моделирующим программным обеспечением, базами данных в предметной области	Раздел в отчете
7	Выполнение индивидуальных заданий	Раздел в отчете
8	Составление отчета	
9	Подготовка и защита отчёта по практике	
	Итоговый контроль	Зачет с оценкой

5.2. Распределение рабочего времени технологической практики

Рекомендуется следующий порядок распределения рабочего времени студентов (в процентах от общего времени практики):

1. Общее знакомство с подразделениями – местами практики – 10%;
2. Детальное изучение направлений деятельности одного из подразделений (конкретного места закрепления практики студента) по индивидуальному заданию – 15%;
3. Работа с нормативными и нормативно-методическими документами – 10%;
4. Работа с электронными ресурсами электронных библиотек и информационно-образовательными ресурсами – 15%;
5. Работа в учебных обучающих компьютерных классах с программными средствами – 30%;
6. Оформление отчета и получение отзыва у руководителя практики – 20%.

5.3. Содержание отчета и его защита

Отчет должен включать:

- титульный лист (приложение 2);
- отзыв руководителя практики от предприятия (для студентов, проходящих практику на предприятиях, организациях);

- содержание (оглавление);
- основная часть:

1. Цели и задачи технологической практики.
2. Задание на практику, включая индивидуальные задания.
3. Введение:

- краткая история развития предприятия (организации);
- основные подразделения предприятия (организации), их взаимосвязь по материальным, энергетическим и информационным потокам;

- описание одного из основных подразделений предприятия (организации) непосредственного места прохождения практики

Приводятся: описание цехов (отделов, лабораторий): функциональное назначение, тематика проводимых исследований, контрольно-измерительные приборы и оборудование, средства автоматизации научных исследований, методики проведения лабораторных исследований, методы обработки экспериментальных данных и другие вопросы с учетом специфики подразделения.

4. Результаты выполнения индивидуального задания – приводятся по каждому пункту задания.
5. Обобщение полученных сведений (выводы) о технологической практике.
6. Перечень используемых источников информации.
7. Приложения.

Отчет представляется на бумаге формата А4 в печатном виде, сшивается в скоросшиватель.

В перечень используемых источников информации рекомендуется включить ссылки на официальные электронные ресурсы предприятий (организаций) и их подразделений (центров, лабораторий, отделов) – конкретных мест проведения практики; перечень рекомендуемых методик проведения исследований, перечень нормативных и нормативно-методических документов, ссылки на электронные библиотеки и другие официальные электронные ресурсы.

В отчет рекомендуется включить информацию, полученную на предприятиях (организациях): описание установок и средств контроля и управления технологическими процессами, примеры организации сбора и обработки результатов исследований и т.п.

В процессе подготовки отчета по технологической практике к защите он сдается руководителю практики на проверку. Студенты, оформившие отчет не по требованиям к защите технологической практики не допускаются.

Студенты защищают свой отчет по технологической практике перед комиссией, состоящей из преподавателей кафедры. Защита состоит в коротком докладе (5–8 минут) студента и ответах на вопросы по существу отчета.

В результате защиты отчета по технологической практике студент получает зачет с оценкой. При этом учитывается содержание и правильность оформления студентом отчета по практике, отзыв–характеристика руководителя практики от предприятия, руководителя практики от кафедры, ответы на вопросы в ходе защиты отчета.

Оrientировочный срок защиты – 4-ая неделя после начала занятий нового семестра.

5.4. Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС направлена на поиск информации в ЭОС и ее использовании при выполнении домашнего задания, являющегося расчетом тех же параметров, что и при контактной работе, но при других условиях.

Перечень индивидуальных заданий приведен в Приложении 3.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в формах:

– устного опроса (фронтальной беседы, индивидуального опроса).

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в формах:

- проверки письменных заданий (решения простых и/или сложных практико-ориентированных заданий); простые задания используются для оценки умений. Они представляют собой задачи в одно или два действия. Сложные задания используются для оценки навыков. Они представляют собой вычислительный эксперимент по определению тех параметров, которые рассчитывались в лабораторных работах, но в нестандартных условиях;
- проверки подготовки необходимых данных для расчета одного или нескольких параметров, определяемых в лабораторных работах, но в условиях отличных от заданных ранее;
- проверки правильности прогнозирования влияния фактора на равновесный выход продукта, варьируемого в заданных пределах.

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность)

– работа у доски, своевременная сдача отчетов к лабораторным работам и домашних заданий.

Критерии для оценивания устного опроса

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

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

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета с оценкой.

Результаты текущей и промежуточной аттестации каждого обучающегося по дисциплине фиксируются в электронной информационно-образовательной среде Института в соответствии с требованиями Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине

Перечень индикаторов компетенций	Этапы формирования компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
ПК-1.1 Знает технологический регламент установок, планы локализации аварийных ситуаций, требования производственных инструкций по эксплуатации и	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: - базовые ценности производства, рационального потребления ресурсов; - структуру предприятия, взаимосвязь цехов;

техническому обслуживанию технологического оборудования ПК-1.2 Умеет разрабатывать нормативно-техническую документацию по контролю технического состояния, техническому обслуживанию и ремонту технологического оборудования ПК-1.3 Владеет навыками организации работы по контролю качества монтажа, качества ремонтных работ технологического оборудования ПК-3.1 Знает технологические регламенты и схемы установок; основное оборудование, принцип его работы и правила технической эксплуатации ПК-3.2 Умеет составлять графики проверок технологического оборудования на технологических объектах; анализировать причины отказа работы технологического оборудования, разрабатывать план мероприятий по их предупреждению ПК-3.3 Владеет навыками составления графиков проверок технологического оборудования на технологических объектах; обеспечения подготовки технической документации на оборудование технологических объектов			- перечень товарной продукции, выпускаемой предприятием; - назначение установок и их аппаратное оформление; - классификацию, принципы функционирования, методы расчета основных характеристик основного оборудования; - порядок составления научных отчетов; - физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации изделий под воздействием внешних факторов (нагрева, охлаждения, давления); - основы безопасных условий деятельности; физические последствия воздействия на человека травмирующих, вредных и поражающих факторов.
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: - решать поставленные задачи во взаимодействии с обществом, коллективом, партнёрами; - описать отдельные операции технологического процесса восстановления или упрочнения деталей оборудования; - выбирать рациональные схемы, материалы и технологии получения продуктов производства и эксплуатации аппаратов; - выбрать и использовать необходимые условия и приспособления для проведения работ по обслуживанию и ремонту оборудования; - выбирать эффективные исполнительные механизмы, определять простейшие неисправности, составлять спецификации; - внедрять результаты исследований в области технологического оборудования; - применять контрольно-измерительную технику для контроля качества продукции. - различать конструктивные особенности машин, аппаратов химических производств.
	Формирование навыков и (или) опыта	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности	Владеть: - навыками организации самостоятельной работы и

	деятельности	(качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	работы в коллективе; - элементарными навыками ремонта оборудования; - навыками работы на технологическом оборудовании; - современными методами исследований технологических процессов, использовать компьютерные средства в научно-исследовательской работе; - навыками сбора информации; - навыками составления научных отчетов по заданию; - навыками оформления результатов исследований и принятия соответствующих решений; - способами и приёмами изображения предметов на плоскости.

6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

Цель контроля	Постановка задания	Вид контроля	Условие достижения цели контроля
Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками по дисциплине	Задания ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками	Текущий Оценивание достижения планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения	Цель контроля достигается при выполнении обучающимися соответствующих заданий требующих действий, контрольных задач, упражнений

6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации

Индикатор компетенции	Показатели текущего контроля	Уровень сформированности компетенции		
		высокий	пороговый	не сформирована
ПК-1.1 Знает технологический регламент установок, планы локализации аварийных ситуаций, требования производственных инструкций по эксплуатации и техническому обслуживанию технологического оборудования ПК-1.2 Умеет разрабатывать нормативно-техническую документацию по контролю технического состояния, техническому обслуживанию и ремонту технологического оборудования ПК-1.3 Владеет навыками организации работы по контролю качества монтажа, качества ремонтных работ технологического оборудования ПК-3.1 Знает технологические регламенты и схемы установок; основное оборудование, принцип его работы и	yo	в полном объеме с оценкой* «отлично» или «хорошо».	в полном объеме с оценкой «удовлетворительно»	не выполнены в полном объеме ко времени контроля
	yo	с оценкой «отлично» или «хорошо».	с оценкой «удовлетворительно»	с оценкой «неудовлетворительно»
	уровень использования дополнительной литературы	использует самостоятельно	по указанию преподавателя	с помощью преподавателя

правила технической эксплуатации ПК-3.2 Умеет составлять графики проверок технологического оборудования на технологических объектах; анализировать причины отказа работы технологического оборудования, разрабатывать план мероприятий по их предупреждению ПК-3.3 Владеет навыками составления графиков проверок технологического оборудования на технологических объектах; обеспечения подготовки технической документации на оборудование технологических объектов				

***Критерии оценивания**

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: в ходе контрольных мероприятий студент показывает владение менее 50% приведенных показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

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

6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

	Показатели оценки (дескрипторы) и результаты достижения планируемых результатов обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции			
		высокий		пороговый	не сформирована
		оценка «отлично»	оценка «хорошо»	оценка «удовлетворительно»	оценка «неудовлетворительно»
Индикатор компетенции	1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой. 2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой. 3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность). 4. Уровень использования справочной литературы. 5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей. 6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность. 7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких	Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены	Демонстрирует понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.	Демонстрирует понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены.	Демонстрирует непонимание проблемы. Задания не выполнены

	результатов, готовность к дискуссии.				
ПК-1.1 Знает технологический регламент установок, планы локализации аварийных ситуаций, требования производственных инструкций по эксплуатации и техническому обслуживанию технологического оборудования ПК-1.2 Умеет разрабатывать нормативно-техническую документацию по контролю технического состояния, техническому обслуживанию и ремонту технологического оборудования ПК-1.3 Владеет навыками организации работы по контролю качества монтажа, качества ремонтных работ технологического оборудования ПК-3.1 Знает технологические регламенты и схемы установок; основное оборудование, принцип его работы и правила технической эксплуатации ПК-3.2 Умеет составлять графики проверок технологического оборудования на технологических объектах; анализировать причины отказа работы технологического оборудования, разрабатывать план мероприятий по их предупреждению ПК-3.3 Владеет навыками составления графиков проверок технологического оборудования на технологических объектах; обеспечения подготовки технической документации на оборудование технологических объектов	Знать: - базовые ценности производства, рационального потребления ресурсов; - структуру предприятия, взаимосвязь цехов; - перечень товарной продукции, выпускаемой предприятием; - назначение установок и их аппаратное оформление; - классификацию, принципы функционирования, методы расчета основных характеристик основного оборудования; - порядок составления научных отчетов; - физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации изделий под воздействием внешних факторов (нагрева, охлаждения, давления); - основы безопасных условий деятельности; физические последствия воздействия на человека травмирующих, вредных и поражающих факторов. Уметь: - решать поставленные задачи во взаимодействии с обществом, коллективом, партнёрами; - описать отдельные операции технологического процесса восстановления или упрочнения деталей оборудования; - выбирать рациональные схемы, материалы и технологии получения продуктов производства и эксплуатации аппаратов; - выбрать и использовать необходимые условия и приспособления для проведения работ по обслуживанию и ремонту оборудования; - выбирать эффективные исполнительные механизмы, определять простейшие неисправности, составлять спецификации; - внедрять результаты исследований в области технологического оборудования; - применять контрольно-измерительную технику для	Полные ответы на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены в полном объеме. Получены правильные значения всех расчетных (определяемых) величин.	Ответы по существу на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены. Допущена неточность в расчете (определении) расчетной величины.	Ответы по существу на все теоретические вопросы теста, но не имеется доказательств, выводов, обоснований. Намечены схемы решения предложенных практических заданий	Ответы менее чем на половину теоретических вопросов теста. Решение практических заданий не предложено

	контроля качества продукции. - различать конструктивные особенности машин, аппаратов химических производств. Владеть: - навыками организации самостоятельной работы и работы в коллективе; - элементарными навыками ремонта оборудования; - навыками работы на технологическом оборудовании; - современными методами исследований технологических процессов, использовать компьютерные средства в научно-исследовательской работе; - навыками сбора информации; - навыками составления научных отчетов по заданию; - навыками оформления результатов исследований и принятия соответствующих решений; - способами и приёмами изображения предметов на плоскости.				

6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

Вопросы для устного опроса

- 1) Общие принципы классификации химического оборудования и требования, предъявляемые к нему.
- 2) Нормативные документы, используемые при проектировании оборудования. Основные конструктивные элементы химических машин и аппаратов.

Критерии оценивания и шкала оценок по заданиям билета

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент отвечает на все задания билета, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

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

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ПРАКТИКИ

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) 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 лекциями и 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).

7.2. Лекции – не предусмотрены

7.3. Занятия семинарского типа не предусмотрены

7.4. Лабораторные работы не предусмотрены

7.5. 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).

7.6. Реферат

Реферат – не предусмотрен

7.7. Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

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

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в 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.

Организация лабораторного практикума

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 2 лабораторных работы, указанных в «маршрутном» листе. Маршрутный лист составляет лектор потока. Маршрутный лист выдается студенту за неделю до начала лабораторного практикума.

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

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого халата.
2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

- а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, схему установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;
- б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;
- в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

- а) отсутствует лабораторный журнал (в качестве лабораторного журнала студент использует общую тетрадь) или не подготовлен протокол,
- б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;
- в) имеется более одной несданной ранее выполненной работы.

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

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

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

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

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

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

- а) что и каким методом измерялось,
 - б) при каких условиях;
 - б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.
8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:
- а) результатов работы,
 - б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,
 - в) правильности построения графиков,
 - г) оформления работы и выводов.

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

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.

7.8. Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным занятиям

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

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

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

По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий

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

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т. е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. 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 значения 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 $0,86 \cdot 10^{-3}$ 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 %.

По подготовке к лабораторному практикуму

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 2 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных 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 достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

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

а) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, схема установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

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

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

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,

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

в) отсутствует белый халат.

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

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

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

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

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

а) что и каким методом измерялось,

б) при каких условиях;

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

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

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

По работе с литературой

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии,

сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

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

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

7.9. 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.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Машины и аппараты химических производств [Текст] : учеб. для вузов / А. С. Тимонин [и др.]. - Калуга : Ноосфера, 2014. - 854 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Машины и аппараты химических производств и нефтегазопереработки [Текст] : учеб. для вузов / И. И. Поникиров, М. Г. Гайнуллин. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Альфа-М, 2006. - 605 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Оборудование химических производств. Атлас конструкций [Текст] : учеб. пособ. для вузов / А. И. Леонтьева, Н. П. Утробин, К. В. Брянкин, В.С.Орехов. - М. : КолосС, 2009. -	Библиотека НИ РХТУ	Да

176 с.		

8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

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

1. ЭБС «Издательство «Лань» (договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г.; договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.) - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС «Электронное издательство ЮРАЙТ» (договор № 33.03-Л-3.1-6138/2023 от 20.04.2023г. Срок действия с 20.04.2023г. по 19.04.2024г.) - <https://urait.ru/>
3. ЭБС «ZNANIUM» (договор № 769 эбс / 33.02-Р-3.1-6158/2023 ИКЗ 2217707072637770701001000900115814244 от 24.04.2023г. Срок действия с 24.04.2023г. по 23.04.2024г.) - <https://znanium.com/>
4. ЭБС «Консультант студента» (договор № 818KC/01-2023/33.02-Л-3.1-6152/2023 от 26.04.2023г. Срок действия с 26.04.2023г. по 25.04.2024г.) - <https://studentlibrary.ru/>
5. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» - <https://cyberleninka.ru/>
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/>

9. 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, 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 121 (корпус 4)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109а	приспособлено
Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 110 (корпус 4)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109а	приспособлено
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся 121 (корпус 4)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109а	приспособлено
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации 121 а	Учебные столы, стулья, Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109а	приспособлено
Аудитория для самостоятельной работы студентов 350а	Экран для проектора Drapen Diplomant; компьютеры - 10 шт. ПК Dell Optiplex 755 (монитор 17"), системный блок, клавиатура, мышь; компьютер преподавателя - 1 шт. Realm MB ASUS AM2 WS Protess/ Athlok 64*2 6000 + / 4 Gb; проектор - Hitachi CP - X 327 разрешение 1024*768; МФУ (принтер - копир - сканер) FS - 1035 MFP/ DP/	приспособлено

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук ACER с оперативной памятью 504 МБ, жестким диском 1 Гб; - с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

- Сканер Epson Perfection 1670 - скорость сканирования (цветн.)чб 13 сек (A4, 300dpi); цв. 18 сек (A4, 300dpi);
- Ксерокс Canon FC 210 - копировальный аппарат максимальное разрешение -600x600 dpi, скорость копирования (стр/мин)- 4 стр/мин
- Проектор ACER - портативный, технология 1 x DLP, разрешение 800x600, проекционный коэффициент 1.95 ÷ 1.95 : 1

- Принтер HP LaserJet 1200 - максимальный формат: A4, скорость печати: 14 стр/мин (ч/б A4), время выхода первого отпечатка: 10 с (ч/б), максимальное разрешение для ч/б печати: 1200x1200 dpi
- Экран на треноге Da-line – ширина экрана 1,85 м., высота 1,70 м.

Программное обеспечение

1. Операционная система - MSWindows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки AzureDevToolsforTeaching (бывший MicrosoftImaginePremium (бывший DreamSpark - [TheNovomoskovskuniversity \(thebranch\) - EMDEPT - DreamSparkPremiumhttp://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897). Номер учетной записи e5: 100039214))
2. MSWord, MSExcel, MSPowerPoint из пакета MSOffice 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки AzureDevToolsforTeaching (бывший MicrosoftImaginePremium (бывший DreamSpark - [TheNovomoskovskuniversity \(thebranch\) - EMDEPT - DreamSparkPremiumhttp://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897). Номер учетной записи e5: 100039214))
3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNULGPLlicense)
4. AdobeAcrobatReader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение AcrobatReader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).
5. Браузер MozillaFirefox (распространяется под лицензией MozillaPublicLicense 2.0 (MPL))

Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; альбомы и рекламные проспекты с основными видами и характеристики.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий

Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов к разделам лекционного курса; образцы оборудования

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»



УТВЕРЖДАЮ

Директор Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 1 » 09 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б2.В.01.02(Пд) Преддипломная практика

**Направление подготовки: 15.03.02 Технологические машины и
оборудование**

(Код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль): Машины и аппараты химических производств
(Наименование профиля подготовки)

Дневная форма обучения

Квалификация: бакалавр

Новомосковск - 2023

Разработчики:

Доценты кафедры «Оборудование химических производств» Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева,

к. т. н., доцент

Каменский М.Н.

к. т. н., доцент

Орабио А.А.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Оборудование химических производств»

Протокол № 1а от 01 сентября 2023г.

И.о.зав. кафедрой: к.т.н., доцент

Бегова А.В.

Эксперт: начальник отдела развития НАК «Азот»

Орабио А.А.

« 1 » 09 2023 г

И.о.заведующего кафедрой «Оборудование химических производств» Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева,

к.т.н., доцент

Бегова А.В.

« 1 » 09 2023 г

Рабочая программа согласована с деканом Энерго-механического факультета

Декан факультета: д.т.н., доцент

Логачёва В.М.

« 1 » 09 2023 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета Заочного и очно-заочного обучения

Декан факультета: к. т. н., доцент

Стекольников А. Ю.

« 1 » 09 2023 г

Рабочая программа согласована с учебно-методическим управлением Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева,

Руководитель, д.х.н., профессор

Н.Ф. Кизим

« 1 » 09 2023 г

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»;

Приказ Минобрнауки России от 06.04.2021 N 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

Приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» (зарегистрировано в Минюсте 07.09.2021 г. № 64910);

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 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 августа 2021 г. N 728 (11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой *Оборудование химических производств* НИРХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 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 практики является обеспечение базовой подготовки студентов в области изучения конструкций и оборудования химических производств.

Задачами являются:

- формирование представлений о работе специалистов отдельных структурных подразделений предприятий и организаций, а также о стиле профессионального поведения и профессиональной этике;

- приобретение практического опыта работы в команде и выполнения индивидуальных заданий;
- изучение устройства, принципа работы, особенностей эксплуатации, технического обслуживания и ремонта технологического оборудования, заданного темой выпускной квалификационной работы (ВКР) или его близких аналогов;
- сбор материала для подготовки технического отчета по преддипломной практике и обязательных разделов пояснительной записки выпускной квалификационной работы.

3. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ООП

Преддипломная практика относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 8 семестре, на 4 курсе.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин «Технологические машины и оборудование химических производств», «Технология производства химического оборудования», «Инженерная и компьютерная графика» и др.

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

Изучение дисциплины направлено на формирование следующей профессиональных компетенций:

Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1 Способен обеспечить надежную, бесперебойную и безаварийную работу технологического оборудования в сфере профессиональной деятельности	ПК-1.1 Знает технологический регламент установок, планы локализации аварийных ситуаций, требования производственных инструкций по эксплуатации и техническому обслуживанию технологического оборудования ПК-1.2 Умеет разрабатывать нормативно-техническую документацию по контролю технического состояния, техническому обслуживанию и ремонту технологического оборудования ПК-1.3 Владеет навыками организации работы по контролю качества монтажа, качества ремонтных работ технологического оборудования	Знать: - базовые ценности производства, рационального потребления ресурсов Уметь: - решать поставленные задачи во взаимодействии с обществом, коллективом, партнёрами; Владеть: - навыками организации самостоятельной работы и работы в коллективе Знать: - структуру предприятия, взаимосвязь цехов Уметь: - описать отдельные операции технологического процесса восстановления или упрочнения деталей оборудования Владеть: - элементарными навыками ремонта оборудования Знать: - перечень товарной продукции, выпускаемой предприятием

ПК-2 Формирование планов проведения планово-предупредительных ремонтов установок, технического обслуживания и ремонта оборудования, программ модернизации и технического перевооружения	Знает нормативные, методические и другие материалы по организации ремонта технологического оборудования, зданий и сооружений ПК-2.2 Умеет разрабатывать методические и нормативные материалы, техническую документацию; составлять заявки и обоснования к ним на необходимое количество оборудования, материалов, запасных частей и инструмента ПК-2.3 Владеет навыками составления годовых и месячных графиков ремонтов технологического оборудования организации, согласование их со службами и учет их выполнения; обеспечения внедрения современных систем мониторинга технического состояния технологического оборудования технологических установок	Уметь: - выбирать рациональные схемы, материалы и технологии получения продуктов производства и эксплуатации аппаратов Владеть: - навыками работы на технологическом оборудовании Знать: - порядок составления научных отчетов Уметь: - внедрять результаты исследований в области технологического оборудования Владеть: - навыками составления научных отчетов по заданию Знать: - назначение установок и их аппаратурное оформление Уметь: - выбрать и использовать необходимые условия и приспособления для проведения работ по обслуживанию и ремонту оборудования Владеть: - современными методами исследований технологических процессов, использовать компьютерные средства в научно-исследовательской работе
ПК-4 Разработка и планирование внедрения новой техники и передовой технологии в сфере профессиональной деятельности	ПК-4.1 Знает технологические схемы процессов, передовой отечественный и зарубежный опыт совершенствования технологического оборудования, принципы его работы и правила технической эксплуатации ПК-4.2 Способен разбираться в нормативно-технической документации, читать чертежи, схемы и другие документы; разрабатывать методические и нормативные материалы, техническую документацию, а также проекты перспективных годовых, текущих планов по внедрению новой техники и передовых технологий ПК-4.3 Владеет навыками разработки и реализации планов внедрения новой техники и технологии, проведение организационно-технических мероприятий, опытно-конструкторских работ	Знать: - физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации изделий под воздействием внешних факторов (нагрева, охлаждения, давления) Уметь: - выбирать эффективные исполнительные механизмы, определять простейшие неисправности, составлять спецификации Владеть: - навыками сбора информации Знать: - классификацию, принципы функционирования, методы расчета основных характеристик основного оборудования Уметь: - применять контрольно-измерительную технику для контроля качества продукции Владеть: - навыками оформления результатов исследований и принятия соответствующих решений Знать: - основы безопасных условий деятельности; физические последствия воздействия на человека травмирующих, вредных и поражающих факторов Уметь: - различать конструктивные особенности машин, аппаратов химических производств Владеть: - способами и приёмами изображения предметов на плоскости Знать: - назначение и виды современного производственного оборудования Уметь: - применять базовые знания в профессиональной деятельности Владеть: - профессиональными навыками

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

5.1. Объем и виды учебной работы

Общая трудоемкость практики составляет 216 ак.час. или 6 зачетных единиц (з.е). (4 недели); контактная работа 0,4 ак.час., самостоятельная работа 215,6 ак.час.

Студенты четвертого курса (8 семестр), обучающиеся по направлению «Технологические машины и оборудование» проходят технологическую практику, которая является обязательной частью ФГОС и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся.

Формы проведения преддипломной практики.

Практика может проводиться в одной из двух форм: первая – в подразделениях (цехах, отделах, лабораториях) предприятий и организаций; вторая – на выпускающих кафедрах, факультетах и других учебных и научных подразделениях НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Аттестация по итогам преддипломной практики.

Аттестация по итогам практики проводится на основании рассмотрения комиссией отчета по практике, который должен содержать четко поставленную задачу, общую характеристику изучаемого объекта, оценку воздействия подразделения на окружающую среду, анализ и выводы. По результатам практики выставляется зачет с оценкой.

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ

Не позднее, чем за месяц до начала преддипломной практики, на кафедре составляется проект приказа о распределении студентов по местам практики.

Для прохождения преддипломной практики студенты могут выбирать предприятия, с которыми отдел практики не заключает договора, в этом случае должны быть представлены гарантийные письма от администрации этих организаций. Образец гарантийного письма представлен в приложении 1.

Организационное собрание перед началом практики проводится руководителем практики от профилирующей кафедры, при этом студенты получают направления на практику.

На собрании руководитель практики:

- информирует студентов о сроках практики, объявляет время и место сбора студентов на предприятии;
- детально знакомит студентов с программой практики;
- поясняет содержание отчета по практике.

Отчет составляется каждым студентом самостоятельно, регулярно в течении всей практики на основании материалов, собранных на предприятии. При работе нескольких студентов в одном цехе, подразделении, отделе, службе на одном рабочем месте они должны представить отдельные самостоятельные отчеты с учетом особенностей индивидуальных заданий.

Предприятие во время практики обязано:

- выдать пропуска;
- приказом назначить руководителя практики от предприятия;
- обеспечить выполнение программы практики и календарного графика перемещения студентов на рабочем месте;
- ознакомить студентов с предприятием;
- произвести инструктаж по технике безопасности;
- предоставить студентам возможность пользоваться имеющейся на предприятии литературой, технической и другой документацией.

Проверка выполнения программы практики осуществляется руководителем практики от НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Студенты могут во время практики работать на оплачиваемых рабочих местах.

Сроки и базы практики

В соответствии с учебными планами преддипломная практика для студентов по направлению «Технологические машины и оборудование» является обязательной и проводится в течении четырех недель после сдачи экзаменационной сессии четвертого курса.

Практика проводится на предприятиях – местах будущей работы выпускников, а так же на базе НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева по научно-исследовательской тематике.

Структура и содержание преддипломной практики

Для студентов, проходящих практику на предприятиях (организациях):

№	Виды учебной работы на практике	Формы контроля
1	Знакомство с предприятием	
2	Инструктаж по охране труда и противопожарной безопасности	
3	Знакомство с персоналом предприятия	
4	Изучение должностных инструкций	
5	Ознакомление с производственной средой предприятия	Раздел в отчете
6	Ознакомление с ассортиментом производимой продукции	Раздел в отчете
7	Ознакомление с организацией обеспечения безопасных условий труда	Раздел в отчете
8	Ознакомление с организацией эксплуатации технологического и контрольно-измерительного оборудования	Раздел в отчете
9	Изучение должностных инструкций сотрудников, организующих и обеспечивающих выполнение операций технического диагностирования, технического обслуживания и ремонта технологического оборудования	Раздел в отчете
10	Работа с нормативной документацией	Раздел в отчете
11	Составление отчета	
12	Подготовка и защита отчёта по практике	
	Итоговый контроль	Зачет с оценкой

Для студентов, проходящих практику в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева

№	Виды работы на практике	Формы контроля
1	Инструктаж по охране труда и противопожарной безопасности при работе в лабораториях и компьютерных классах	
2	Формулировка целей и задач практики, требований к организации практики, составление графика выполнения работы	Раздел в отчете
3	Организация выполнения общих частей заданий на	Раздел в отчете

	преддипломную практику	
4	Работа с нормативной и нормативно-методической документацией	Раздел в отчете
5	Приобретение навыков работы с электронными библиотеками, электронными образовательными ресурсами для подготовки тематических рефератов и обзоров по выбранной теме (по заданию преподавателя)	Раздел в отчете
6	Приобретение навыков работы со специализированным моделирующим программным обеспечением, базами данных в предметной области	Раздел в отчете
7	Выполнение индивидуальных заданий	Раздел в отчете
8	Составление отчета	
9	Подготовка и защита отчёта по практике	
	Итоговый контроль	Зачет с оценкой

Распределение рабочего времени преддипломной практики

Рекомендуется следующий порядок распределения рабочего времени студентов (в процентах от общего времени практики):

1. Общее знакомство с подразделениями – местами практики – 10%;
2. Детальное изучение направлений деятельности одного из подразделений (конкретного места закрепления практики студента) по теме выпускной квалификационной работы – 15%;
3. Работа с нормативными и нормативно-методическими документами – 10%;
4. Работа с электронными ресурсами электронных библиотек и информационно-образовательными ресурсами – 15%;
5. Работа в учебных обучающих компьютерных классах с программными средствами – 30%;
6. Оформление отчета и получение отзыва у руководителя практики – 20%.

Содержание отчета и его защита

Отчет должен включать:

- титульный лист (приложение 2);
- отзыв руководителя практики от предприятия (для студентов, проходящих практику на предприятиях, организациях);
- содержание (оглавление);
- основная часть:
 1. Цели и задачи преддипломной практики.
 2. Задание на практику, включая индивидуальные задания.
 3. Введение:
 - краткая история развития предприятия (организации);
 - основные подразделения предприятия (организации), их взаимосвязь по материальным, энергетическим и информационным потокам;
 - описание одного из основных подразделений предприятия (организации) непосредственного места прохождения практики

Приводятся: описание цехов (отделов, лабораторий): функциональное назначение, тематика проводимых исследований, контрольно-измерительные приборы и оборудование, средства автоматизации научных исследований, методики проведения лабораторных

исследований, методы обработки экспериментальных данных и другие вопросы с учетом специфики подразделения.

4. Результаты выполнения индивидуального задания – приводятся по каждому пункту задания.

5. Обобщение полученных сведений (выводы) о преддипломной практике.

6. Перечень используемых источников информации.

7. Приложения.

Отчет представляется на бумаге формата А4 в печатном виде, сшивается в скоросшиватель.

В перечень используемых источников информации рекомендуется включить ссылки на официальные электронные ресурсы предприятий (организаций) и их подразделений (центров, лабораторий, отделов) – конкретных мест проведения практики; перечень рекомендуемых методик проведения исследований, перечень нормативных и нормативно-методических документов, ссылки на электронные библиотеки и другие официальные электронные ресурсы.

В отчет рекомендуется включить информацию, полученную на предприятиях (организациях): описание установок и средств контроля и управления преддипломными процессами, примеры организации сбора и обработки результатов исследований и т.п.

В процессе подготовки отчета по преддипломной практике к защите он сдается руководителю практики на проверку. Студенты, оформившие отчет не по требованиям к защите преддипломной практики не допускаются.

Студенты защищают свой отчет по преддипломной практике перед комиссией, состоящей из преподавателей кафедры. Защита состоит в коротком докладе (5–8 минут) студента и ответах на вопросы по существу отчета.

В результате защиты отчета по преддипломной практике студент получает зачет с оценкой. При этом учитывается содержание и правильность оформления студентом отчета по практике, отзыв-характеристика руководителя практики от предприятия, руководителя практики от кафедры, ответы на вопросы в ходе защиты отчета.

Ориентировочный срок защиты – 2-ая неделя после окончания преддипломной практики.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студента по дисциплине

1. Основная и дополнительная литература.
2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.
3. Интернет-ресурсы.
4. Информационные справочные системы.
5. Монографии, научные статьи, Интернет-публикации по тематике дисциплины.
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (см. п. 6, Приложение 1).

7.2 Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студента

Самостоятельная работа студентов (СРС) – это деятельность учащихся, которую они совершают без непосредственной помощи и указаний преподавателя, руководствуясь сформировавшимися ранее представлениями о порядке и правильности выполнения операций. Цель СРС в процессе обучения заключается, как в усвоении знаний, так и в формировании умений и навыков по их использованию в новых условиях на новом учебном материале. Самостоятельная работа призвана обеспечивать возможность осуществления студентами самостоятельной познавательной деятельности в обучении, и является видом учебного труда, способствующего формированию у студентов самостоятельности.

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Студентам следует:

- руководствоваться планом контрольных пунктов, определенным рабочей программой дисциплины;
- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на семинарах и консультациях неясные вопросы;
- использовать при подготовке нормативные документы ВУЗа (требования к подготовке реферата, эссе, контрольной работы, творческих заданий и пр.).

В данной рабочей программе приведен перечень основных и дополнительных источников, которые предлагается изучить в процессе облучения по дисциплине. Кроме того, для расширения и углубления знаний по данной дисциплине целесообразно использовать: библиотеку диссертаций; научные публикации в тематических журналах; полнотекстовые базы данных библиотеки; имеющиеся в библиотеке ВУЗа и региона, публикаций на электронных и бумажных носителях.

Порядок выполнения самостоятельной работы студентами указан в п.5.2. настоящей программы.

Самостоятельная работа студентов предполагает индивидуальную работу с литературой; доработку материала, выполненного на лабораторных занятиях; поиск информации в Интернет; подготовку к контрольным пунктам.

7.3. Методические рекомендации по работе с литературой

В рабочей программе представлен список основной и дополнительной литературы по курсу – 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, написание курсовой работы, доклада 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 организации СРС целесообразно также использовать источники полнотекстовых баз данных, а также публикации по теме курса в периодических изданиях, представленных в библиотеке ВУЗа.

Выбранную монографию или статью целесообразно внимательно просмотреть. В книгах следует ознакомиться с оглавлением и научно-справочным аппаратом, прочитать аннотацию и предисловие. Целесообразно пролистать, рассмотреть иллюстрации, таблицы, диаграммы, приложения. Такое ознакомление позволит узнать, какие главы следует читать внимательно, а какие прочитать быстро. В книге или журнале, принадлежащих студенту, ключевые позиции можно выделять маркером или делать пометки на полях. При работе с электронным документом также следует выделять важную информацию. Если книга или журнал не являются собственностью студента, то целесообразно записывать номера страниц, которые привлекли внимание. Позже следует возвратиться к ним, перечитать или переписать нужную информацию. Физическое действие по записыванию помогает прочно заложить данную информацию в «банк памяти».

Выделяются следующие виды записей при работе с литературой. 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. Записи в той или иной форме не только способствуют пониманию и усвоению изучаемого материала, но и помогают вырабатывать навыки ясного изложения в письменной форме тех или иных теоретических вопросов.

По всем вопросам учебной работы студент может обращаться к лектору курса – на лекциях, консультациях; к преподавателю, ведущему лабораторные работы – на занятиях, консультациях; к заведующему кафедрой – в часы приёма.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в формах:

– устного опроса (фронтальной беседы, индивидуального опроса).

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в формах:

– проверки письменных заданий (решения простых и/или сложных практико-ориентированных заданий); простые задания используются для оценки умений. Они представляют собой задачи в одно или два действия. Сложные задания используются для оценки навыков. Они представляют собой вычислительный эксперимент по определению тех параметров, которые рассчитывались в лабораторных работах, но в нестандартных условиях;

– проверки подготовки необходимых данных для расчета одного или нескольких параметров, определяемых в лабораторных работах, но в условиях отличных от заданных ранее;

– проверки правильности прогнозирования влияния фактора на равновесный выход продукта, варьируемого в заданных пределах.

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность)

– работа у доски, своевременная сдача отчетов к лабораторным работам и домашним заданий.

Критерии для оценивания устного опроса

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

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

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета с оценкой.

Результаты текущей и промежуточной аттестации каждого обучающегося по дисциплине фиксируются в электронной информационно-образовательной среде Института в соответствии с требованиями Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине

Перечень индикаторов компетенций	Этапы формирования компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
ПК-1.1 Знает технологический регламент установок, планы локализации аварийных ситуаций, требования производственных инструкций по эксплуатации и техническому обслуживанию технологического оборудования ПК-1.2 Умеет разрабатывать нормативно-техническую документацию по контролю технического состояния, техническому обслуживанию и ремонту технологического	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: - базовые ценности производства, рационального потребления ресурсов; - структуру предприятия, взаимосвязь цехов; - перечень товарной продукции, выпускаемой предприятием; - порядок составления научных отчетов; - назначение установок и их аппаратное оформление; - классификацию, принципы

оборудования ПК-1.3 Владеет навыками организации работы по контролю качества монтажа, качества ремонтных работ технологического оборудования Знает нормативные, методические и другие материалы по организации ремонта технологического оборудования, зданий и сооружений ПК-2.2 Умеет разрабатывать методические и нормативные материалы, техническую документацию; составлять заявки и обоснования к ним на необходимое количество оборудования, материалов, запасных частей и инструмента			функционирования, методы расчета основных характеристик основного оборудования; - физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации изделий под воздействием внешних факторов (нагрева, охлаждения, давления); - основы безопасных условий деятельности; физические последствия воздействия на человека травмирующих, вредных и поражающих факторов; - назначение и виды современного производственного оборудования.
ПК-2.3 Владеет навыками составления годовых и месячных графиков ремонтов технологического оборудования организации, согласование их со службами и учет их выполнения; обеспечения внедрения современных систем мониторинга технического состояния технологического оборудования технологических установок ПК-4.1 Знает технологические схемы процессов, передовой отечественный и зарубежный опыт совершенствования технологического оборудования, принципы его работы и правила технической эксплуатации ПК-4.2 Способен разбираться в нормативно-технической документации, читать чертежи, схемы и другие документы; разрабатывать методические и нормативные материалы, техническую документацию, а также проекты перспективных годовых, текущих планов по внедрению новой техники и передовых технологий ПК-4.3 Владеет навыками разработки и реализации планов внедрения новой техники и технологии, проведение организационно-технических мероприятий, опытно-конструкторских работ	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: - решать поставленные задачи во взаимодействии с обществом, коллективом, партнёрами; - описать отдельные операции технологического процесса восстановления или упрочнения деталей оборудования; - выбирать рациональные схемы, материалы и технологии получения продуктов производства и эксплуатации аппаратов; - внедрять результаты исследований в области технологического оборудования; - выбрать и использовать необходимые условия и приспособления для проведения работ по обслуживанию и ремонту оборудования; - выбирать эффективные исполнительные механизмы, определять простейшие неисправности, составлять спецификации; - применять контрольно-измерительную технику для контроля качества продукции. - различать конструктивные особенности машин, аппаратов химических производств; - применять базовые знания в профессиональной деятельности.
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность,	Владеть: - навыками организации самостоятельной работы и работы в коллективе;

		скорость, автоматизм, редуцированность действий)	- элементарными навыками ремонта оборудования; - навыками работы на технологическом оборудовании; - навыками составления научных отчетов по заданию; - современными методами исследований технологических процессов, использовать компьютерные средства в научно-исследовательской работе; - навыками сбора информации; - навыками оформления результатов исследований и принятия соответствующих решений; - способами и приёмами изображения предметов на плоскости; - профессиональными навыками.

6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

Цель контроля	Постановка задания	Вид контроля	Условие достижения цели контроля
Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками по дисциплине	Задания ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками	Текущий Оценивание достижения планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения	Цель контроля достигается при выполнении обучающимися соответствующих заданий требующих действий, контрольных задач, упражнений

6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации

Индикатор компетенции	Показатели текущего контроля	Уровень сформированности компетенции		
		высокий	пороговый	не сформирована
ПК-1.1 Знает технологический регламент установок, планы локализации аварийных ситуаций, требования производственных инструкций по эксплуатации и техническому обслуживанию технологического оборудования ПК-1.2 Умеет разрабатывать нормативно-техническую документацию по контролю технического состояния, техническому обслуживанию и ремонту технологического оборудования ПК-1.3 Владет навыками организации работы по контролю качества монтажа, качества ремонтных работ технологического оборудования Знает нормативные, методические и другие материалы по организации ремонта технологического	yo	в полном объеме с оценкой* «отлично» или «хорошо».	в полном объеме с оценкой «удовлетворительно»	не выполнены в полном объеме ко времени контроля
	yo	с оценкой «отлично» или «хорошо».	с оценкой «удовлетворительно»	с оценкой «неудовлетворительно»
	уровень использования дополнительной литературы	использует самостоятельно	по указанию преподавателя	с помощью преподавателя

оборудования, зданий и сооружений ПК-2.2 Умеет разрабатывать методические и нормативные материалы, техническую документацию; составлять заявки и обоснования к ним на необходимое количество оборудования, материалов, запасных частей и инструмента ПК-2.3 Владеет навыками составления годовых и месячных графиков ремонтов технологического оборудования организации, согласование их со службами и учет их выполнения; обеспечения внедрения современных систем мониторинга технического состояния технологического оборудования технологических установок ПК-4.1 Знает технологические схемы процессов, передовой отечественный и зарубежный опыт совершенствования технологического оборудования, принципы его работы и правила технической эксплуатации ПК-4.2 Способен разбираться в нормативно-технической документации, читать чертежи, схемы и другие документы; разрабатывать методические и нормативные материалы, техническую документацию, а также проекты перспективных годовых, текущих планов по внедрению новой техники и передовых технологий ПК-4.3 Владеет навыками разработки и реализации планов внедрения новой техники и технологии, проведение организационно-технических мероприятий, опытно-конструкторских работ				

***Критерии оценивания**

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: в ходе контрольных мероприятий студент показывает владение менее 50% приведенных показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

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

6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

	Показатели оценки (дескрипторы) и результаты достижения планируемых результатов обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции			
		высокий		пороговый	не сформирована
		оценка «отлично»	оценка «хорошо»	оценка «удовлетворительно»	оценка «неудовлетворительно»
Индикатор компетенции	1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой. 2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой. 3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность). 4. Уровень использования справочной литературы. 5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей. 6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность. 7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.	Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены	Демонстрирует понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.	Демонстрирует понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены.	Демонстрирует непонимание проблемы. Задания не выполнены
ПК-1.1 Знает технологический регламент установок, планы локализации аварийных ситуаций, требования производственных инструкций по эксплуатации и техническому обслуживанию технологического оборудования ПК-1.2 Умеет разрабатывать нормативно-техническую документацию по контролю технического состояния, техническому обслуживанию и ремонту технологического оборудования ПК-1.3 Владеет навыками организации работы по контролю качества монтажа, качества ремонтных работ технологического оборудования	Знать: - базовые ценности производства, рационального потребления ресурсов; - структуру предприятия, взаимосвязь цехов; - перечень товарной продукции, выпускаемой предприятием; - порядок составления научных отчетов; - назначение установок и их аппаратное оформление; - классификацию, принципы функционирования, методы расчета основных характеристик основного оборудования; - физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации изделий под воздействием внешних факторов (нагрева, охлаждения, давления); - основы безопасных условий деятельности; физические последствия воздействия на человека травмирующих, вредных и поражающих факторов; - назначение и виды	<i>Полные ответы на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены в полном объеме. Получены правильные значения всех расчетных (определяемых) величин.</i>	<i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены. Допущена неточность в расчете (определении) расчетной величины.</i>	<i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста, но не имеет доказательств, выводов, обоснований. Намечены схемы решения предложенных заданий</i>	<i>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов теста. Решение практических заданий не предложено</i>

	современного производственного оборудования.				
Знает нормативные, методические и другие материалы по организации ремонта технологического оборудования, зданий и сооружений ПК-2.2 Умеет разрабатывать методические и нормативные материалы, техническую документацию; составлять заявки и обоснования к ним на необходимое количество оборудования, материалов, запасных частей и инструмента ПК-2.3 Владеет навыками составления годовых и месячных графиков ремонтов технологического оборудования организации, согласование их со службами и учет их выполнения; обеспечения внедрения современных систем мониторинга технического состояния технологического оборудования технологических установок ПК-4.1 Знает технологические схемы процессов, передовой отечественный и зарубежный опыт совершенствования технологического оборудования, принципы его работы и правила технической эксплуатации ПК-4.2 Способен разбираться в нормативно-технической документации, читать чертежи, схемы и другие документы; разрабатывать методические и нормативные материалы, техническую документацию, а также проекты перспективных годовых, текущих планов по внедрению новой техники и передовых технологий	Уметь: - решать поставленные задачи во взаимодействии с обществом, коллективом, партнёрами; - описать отдельные операции технологического процесса восстановления или упрочнения деталей оборудования; - выбирать рациональные схемы, материалы и технологии получения продуктов производства и эксплуатации аппаратов; - внедрять результаты исследований в области технологического оборудования; - выбрать и использовать необходимые условия и приспособления для проведения работ по обслуживанию и ремонту оборудования; - выбирать эффективные исполнительные механизмы, определять простейшие неисправности, составлять спецификации; - применять контрольно-измерительную технику для контроля качества продукции. - различать конструктивные особенности машин, аппаратов химических производств; - применять базовые знания в профессиональной деятельности.				

ПК-4.3 Владеет навыками разработки и реализации планов внедрения новой техники и технологии, проведение организационно-технических мероприятий, опытно-конструкторских работ					
	Владеть: - навыками организации самостоятельной работы и работы в коллективе; - элементарными навыками ремонта оборудования; - навыками работы на технологическом оборудовании; - навыками составления научных отчетов по заданию; - современными методами исследований технологических процессов, использовать компьютерные средства в научно-исследовательской работе; - навыками сбора информации; - навыками оформления результатов исследований и принятия соответствующих решений; - способами и приёмами изображения предметов на плоскости; - профессиональными навыками.				

6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

Вопросы для устного опроса

- 1) Общие принципы классификации химического оборудования и требования, предъявляемые к нему.
- 2) Нормативные документы, используемые при проектировании оборудования. Основные конструктивные элементы химических машин и аппаратов.

Критерии оценивания и шкала оценок по заданиям билета

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент отвечает на все задания билета, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

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

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ПРАКТИКИ

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) 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 лекциями и 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).

7.2. Лекции – не предусмотрены

7.3. Занятия семинарского типа не предусмотрены

7.4. Лабораторные работы не предусмотрены

7.5. 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).

7.6. Реферат

Реферат – не предусмотрен

7.7. Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

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

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в 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.

7.8. Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным занятиям

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

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

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

По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий

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

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т. е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. 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 значения искомых величин.

7. При постановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на 10 в соответствующей степени (например, вместо 24700 подставить $2,47 \cdot 10^4$, вместо $0,00086$ — число $0,86 \cdot 10^{-3}$ и т. д.).

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 %.

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.

7.9. 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 производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
 - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
 - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).
- Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Машины и аппараты химических производств [Текст] : учеб. для вузов / А. С. Тимонин [и др.]. - Калуга : Ноосфера, 2014. - 854 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность

Машины и аппараты химических производств и нефтегазопереработки [Текст] : учеб. для вузов / И. И. Поникаров, М. Г. Гайнуллин. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Альфа-М, 2006. - 605 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Оборудование химических производств. Атлас конструкций [Текст] : учеб. пособ. для вузов / А. И. Леонтьева, Н. П. Утробин, К. В. Брянкин, В.С.Орехов. - М. : КолосС, 2009. - 176 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. ЭБС «Издательство «Лань» (договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г.; договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.) - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС «Электронное издательство ЮРАЙТ» (договор № 33.03-Л-3.1-6138/2023 от 20.04.2023г. Срок действия с 20.04.2023г. по 19.04.2024г.) - <https://urait.ru/>
3. ЭБС «ZNANIUM» (договор № 769 эбс / 33.02-Р-3.1-6158/2023 ИКЗ 2217707072637770701001000900115814244 от 24.04.2023г. Срок действия с 24.04.2023г. по 23.04.2024г.) - <https://znanium.com/>
4. ЭБС «Консультант студента» (договор № 818КС/01-2023/33.02-Л-3.1-6152/2023 от 26.04.2023г. Срок действия с 26.04.2023г. по 25.04.2024г.) - [https:// studentlibrary.ru/](https://studentlibrary.ru/)
5. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» - <https://cyberleninka.ru/>
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/>

9. 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, 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 121 (корпус 4)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109а	приспособлено
Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 110 (корпус 4)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109а	приспособлено
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся 121 (корпус 4)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109а	приспособлено
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации 121 а	Учебные столы, стулья, Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109а	приспособлено
Аудитория для самостоятельной работы студентов 350а	Экран для проектора Drapen Diplomant; компьютеры - 10 шт. ПК Dell Optiplex 755 (монитор 17"), системный блок, клавиатура, мышь; компьютер преподавателя - 1 шт. Realm MB ASUS AM2 WS Protess/ Athlok 64*2 6000 + / 4 Gb; проектор - Hitachi CP - X 327 разрешение 1024*768; МФУ (принтер - копир - сканер) FS - 1035 MFP/ DP/	приспособлено

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук ACER с оперативной памятью 504 МБ, жестким диском 1 ГБ; - с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

- Сканер Epson Perfection 1670 - скорость сканирования (цветн.) ч/б 13 сек (A4, 300dpi); цв. 18 сек (A4, 300dpi);
- Ксерокс Canon FC 210 - копировальный аппарат максимальное разрешение -600x600 dpi, скорость копирования (стр/мин)- 4 стр/мин
- Проектор ACER - портативный, технология 1 x DLP, разрешение 800x600, проекционный коэффициент 1.95 ÷ 1.95 : 1
- Принтер HP LaserJet 1200 - максимальный формат:A4, скорость печати:14 стр/мин (ч/б A4), время выхода первого отпечатка:10 с (ч/б), максимальное разрешение для ч/б печати:1200x1200 dpi
- Экран на треноге Da-line – ширина экрана 1,85 м., высота 1,70 м.

Программное обеспечение

1. Операционная система - MSWindows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки AzureDevToolsforTeaching (бывший MicrosoftImaginePremium (бывший DreamSpark - [TheNovomoskovskuniversity \(thebranch\) - EMDEPT - DreamSparkPremiumhttp://e5.onthefhub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897](http://e5.onthefhub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897). Номер учетной записи e5: 100039214))
2. MSWord, MSeXcel, MSPowerPoint из пакета MSOffice 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки AzureDevToolsforTeaching (бывший MicrosoftImaginePremium (бывший DreamSpark - [TheNovomoskovskuniversity \(thebranch\) - EMDEPT - DreamSparkPremiumhttp://e5.onthefhub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897](http://e5.onthefhub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897). Номер учетной записи e5: 100039214))
3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNULGPLlicense)
4. AdobeAcrobatReader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение AcrobatReader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).
5. Браузер MozillaFireFox (распространяется под лицензией MozillaPublicLicense 2.0 (MPL))

Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; альбомы и рекламные проспекты с основными видами и характеристики.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий

Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов к разделам лекционного курса; образцы оборудования

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»**



УТВЕРЖДАЮ

Директор Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 1 » 09 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Государственная итоговая аттестация

**Направление подготовки: 15.03.02 Технологические машины и
оборудование**

(Код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль): Машины и аппараты химических производств
(Наименование профиля подготовки)

Дневная форма обучения

Квалификация: бакалавр

Новомосковск - 2023

Разработчик:

И.о. заведующего кафедрой «Оборудование химических производств» Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева,
к.т.н., доцент Бегова А.В. Бегова А.В.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Оборудование химических производств»

Протокол № 1а от 01 сентября 2023 г.

И.о.зав. кафедрой: к.т.н., доцент Бегова А.В. Бегова А.В.

Эксперт: начальник отдела развития НАК «Азот» Орабио А.А. Орабио А.А.

« 1 » 09 2023 г

И.о.заведующего кафедрой «Оборудование химических производств» Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева,

к.т.н., доцент Бегова А.В. Бегова А.В.

« 1 » 09 2023 г

Рабочая программа согласована с деканом Энерго-механического факультета

Декан факультета: д.т.н., доцент Логачёва В.М. Логачёва В.М.

« 1 » 09 2023 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета Заочного и очно-заочного обучения

Декан факультета: к. т. н., доцент Стекольников А. Ю. Стекольников А. Ю.

« 1 » 09 2023 г

Рабочая программа согласована с учебно-методическим управлением Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева,

Руководитель, д.х.н., профессор Н.Ф. Кизим Н.Ф. Кизим

« 1 » 09 2023 г

Программа государственной итоговой аттестации по направлению подготовки бакалавров «Технологические машины и оборудование» разработана на основе требований:

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»;

Приказ Минобрнауки России от 06.04.2021 N 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

Приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» (зарегистрировано в Минюсте 07.09.2021 г. № 64910);

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». Настоящая Программа распространяется на выпускников бакалавриата, обучающихся по всем формам обучения.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. 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, а также государственный экзамен, устанавливаемый по решению ученого совета Института.

1.2. 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 ВПО в части требований к результатам освоения ООП бакалавриата.

Выпускная квалификационная работа в соответствии с ООП бакалавриата выполняется в период прохождения преддипломной практики и подготовки выпускной квалификационной работы и представляет собой самостоятельную и логически завершенную выпускную квалификационную работу, связанную с решением задач того вида (видов) деятельности, к которым готовится бакалавр (научно-исследовательской, проектно-конструкторской и производственно-технологической).

Тематика выпускных квалификационных работ должна быть направлена на решение профессиональных задач по проектированию, конструированию, монтажу, эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту технологического оборудования химических производств, а на выполнение исследовательских работ в этой области.

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.

1.3. Программа государственного экзамена разработана кафедрой «Оборудование химических производств». Для объективной оценки компетенций выпускника тематика экзаменационных вопросов и заданий должна быть комплексной и соответствовать избранным разделам из различных учебных циклов, формирующих конкретные компетенции.

Выпускник бакалавриата должен обладать следующими универсальными компетенциями:

Наименование категории (группы) универсальных ком-	Код и наименование универсальной компетенции выпускника	Индикаторы достижения компетенции

петенций		
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи
		УК-1.2. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов
		УК-1.3. При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения;
		УК-1.4. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки;
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними и ожидаемые результаты их решения;
		УК-2.2. В рамках поставленных задач определяет имеющиеся ресурсы и ограничения, действующие правовые нормы;
		УК-2.3. Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учётом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм;
		УК-2.4. Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач;
		УК-2.5. Представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования;
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Определяет свою роль в команде, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели;
		УК-3.2. При реализации своей роли в команде учитывает особенности поведения других членов команды;
		УК-3.3. Анализирует возможные последствия личных действий и планирует свои действия для достижения заданного результата;
		УК-3.4. Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды, оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели;

		УК-3.5. Соблюдает установленные нормы и правила командной работы, несет личную ответственность за общий результат;
Коммуникация	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1. Выбирает стиль общения на государственном языке РФ и иностранном языке в зависимости от цели и условий партнерства; адаптирует речь, стиль общения и язык жестов к ситуациям взаимодействия;
		УК-4.2. Выполняет перевод профессиональных текстов с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный;
		УК-4.3. Ведет деловую переписку на государственном языке РФ и иностранном языке с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем и социокультурных различий в формате корреспонденции;
		УК-4.4. Представляет свою точку зрения при деловом общении и в публичных выступлениях;
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1. Отмечает и анализирует особенности межкультурного взаимодействия (преимущества и возможные проблемные ситуации), обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем
		УК-5.2. Предлагает способы преодоления коммуникативных барьеров при межкультурном взаимодействии
		УК-5.3. Учитывает при социальном и профессиональном общении историческое наследие и социокультурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий, включая мировые религии, философские и этические учения
		УК-5.4. Придерживается принципов недискриминационного взаимодействия при личном и массовом общении в целях выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции;
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1. Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей;

		УК-6.2. Оценивает требования рынка труда и предложения образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста
		УК-6.3. Определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста
		УК-6.4. Строит профессиональную карьеру и определяет стратегию профессионального развития
	УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1. Выбирает здоровье-сберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма и условий реализации профессиональной деятельности
		УК-7.2. Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности
		УК-7.3. Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности
Безопасность жизнедеятельности	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-8.1. Анализирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений);
		УК-8.2. Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности;
		УК-8.3. Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций;
		УК-8.4. Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях.
Инклюзивная компетентность	УК-9. Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	УК-9.1. Совершенствует свою речевую культуру и обладает представлениями о принципах взаимодействия в различных сферах жизнедеятельности, с учетом ментальных, социально-психологических и культурных особенностей лиц с ограниченными возможностями здоровья

		УК-9.2. Планирует и осуществляет профессиональную деятельность, принимая во внимание необходимость приобщения к историческим, социокультурным и коммуникативным ценностям лиц, имеющих инвалидность или ограниченные возможности здоровья УК-9.3. Взаимодействует с лицами, имеющими ограниченные возможности здоровья или инвалидность, в социальной и профессиональной сферах на основе индивидуально-ориентированного сознания и поведения по отношению к данной категории людей
Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность	УК-10. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-10.1 Понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике УК-10.2 Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей УК-10.3 Использует финансовые инструменты для управления личными финансами и принятия обоснованных экономических решений в различных областях жизнедеятельности
Гражданская позиция	УК-11. Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	УК-11.1. Анализирует действующие правовые нормы, обеспечивающие противодействие экстремизму, терроризму и коррупции в профессиональной деятельности. УК-11.2. Формулирует гражданскую позицию нетерпимого отношения к экстремизму, терроризму и коррупционному поведению. УК-11.3. Соблюдает правила общественного взаимодействия на основе нетерпимого отношения к экстремизму, терроризму и коррупции. УК-11.4. Организует свою профессиональную деятельность, исключая любые экстремистские, террористические и коррупционные проявления.

Выпускник бакалавриата должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями:

ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетеchnические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Использует основные понятия и законы естественных наук, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности
	ОПК-1.2 Применяет теоретические и экспериментальные методы исследования
	ОПК-1.3 Решает задачи профессиональной деятельности на основе

	знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин
ОПК-2 Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1 Знает процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов
	ОПК-2.2 Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками
	ОПК-2.3 Собирает, обрабатывает, анализирует и обобщает передовой отечественный и международный опыт в соответствующей области исследований
ОПК-3 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных ограничений на всех этапах жизненного уровня	ОПК-3.1 Знает законодательство Российской Федерации в области экономики и способен осуществлять свою профессиональную деятельность в рамках законодательства
	ОПК-3.2 Знает основные положениями законодательства Российской Федерации в области экологии и способен осуществлять свою профессиональную деятельность в рамках действующего законодательства
	ОПК-3.3 Знает законодательство Российской Федерации в области трудового права и способен осуществлять свою профессиональную деятельность в рамках действующего законодательства
ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1 Знает современные программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности и принципы их работы
	ОПК-4.2 Умеет выбирать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства для решения задач профессиональной деятельности
	ОПК-4.3 Владеет навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, программно-технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-5 Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с использованием стандартов, норм и правил	ОПК-5.1 Демонстрирует знания основных стандартов оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла объекта профессиональной деятельности
	ОПК-5.2 Способен применять нормативную документацию соответствующей области профессиональной деятельности
	ОПК-5.3 Способен участвовать в разработке проектов нормативных материалов, технической документации (в том числе и в электронном виде), связанных с профессиональной деятельностью
ОПК-6 Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-6.1 Демонстрирует знания принципов информационной и библиографической культуры, методов и средств решения стандартных задач профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
	ОПК-6.2 Умеет решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с при-

	менением информационно- коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
	ОПК-6.3 Владеет методами подготовки документов, обзоров, рефератов, докладов, публикаций, на основе информационной и библиографической культуры, с учетом соблюдения авторского права и требований информационной безопасности
ОПК-7 Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	ОПК-7.1 Демонстрирует знание современных экологичных и безопасные методов рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении и химической технологии
	ОПК-7.2 Способен выбирать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении и химической технологии
	ОПК-7.3 Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом; применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов
ОПК-8 Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений в машиностроении	ОПК-8.1 Знает структуру затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений в машиностроении и химической технологии
	ОПК-8.2 Владеет навыками составления калькуляции затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений в машиностроении и химической технологии
	ОПК-8.3 Проводит анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений в машиностроении и химической технологии
ОПК-9 Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	ОПК-9.1 Демонстрирует знание принципов работы и наладки технологического оборудования
	ОПК-9.2 Способен выбирать новое технологическое оборудование
	ОПК-9.3 Демонстрирует навыки освоения и внедрения нового технологического оборудования
ОПК-10 Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах	ОПК-10.1 Демонстрирует знание норм и правил производственной и экологической безопасности на рабочих местах
	ОПК-10.2 Способен осуществлять контроль и обеспечение экологической безопасности на рабочем месте; выявлять вредные факторы, связанные с проведением технологического процесса; проводить замеры и оценку вредных факторов производственной среды.
	ОПК-10.3 Умеет проводить мероприятия по профилактике производственной и экологической безопасности на рабочих местах производственных подразделений
	ОПК-10.4 Способен оказывать первую доврачебную помощь пострадавшим при авариях и чрезвычайных ситуациях, эффективно использовать средства защиты от негативных воздействий, проводить анализ и оценивание риска
ОПК-11 Способен применять методы контроля качества технологических машин и оборудования	ОПК-11.1 Демонстрирует знание методов контроля качества технологических машин и оборудования

шин и оборудования, проводить анализ причин нарушений их работоспособности и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	ОПК-11.2 Владеет навыками проведения анализа причин нарушений работоспособности технологических машин и оборудования
	ОПК-11.3 Умеет разрабатывать мероприятия по предупреждению нарушений работоспособности технологических машин и оборудования
	ОПК-12.1 Демонстрирует знание методов повышения надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования
ОПК-12 Способен обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации	ОПК-12.2 Обладает навыками обеспечения надежной работы технологических машин и оборудования на стадии эксплуатации
	ОПК-12.3 Демонстрирует умение использовать методы повышения надежности технологических машин и оборудования на стадии изготовления
	ОПК-13.1 Обладает знанием стандартных методик расчета при проектировании типовых деталей и узлов технологических машин и оборудования
ОПК-13 Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования	ПК-13.2 Демонстрирует обоснованный выбор методов расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования;
	ОПК-13.3 Реализует расчеты стандартными методами при проектировании типовых деталей и узлов технологических машин и оборудования
	ОПК-14.1 Демонстрирует знание алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения при проектировании технологических процессов и оборудования
ОПК-14 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.	ОПК-14.2 Разрабатывает алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения при проектировании технологических процессов и оборудования
	ОПК-14.3 Использует алгоритмы и компьютерные программы, пригодные при проектировании технологических процессов и оборудования

Выпускник бакалавриата должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими виду (видам) профессиональной деятельности:

Код и наименование профессиональной компетенции выпускника	Код и наименование индикаторов достижений профессиональных компетенций
ПК-1 Способен обеспечить надежную, бесперебойную и безаварийную работу технологического оборудования в сфере профессиональной деятельности	ПК-1.1 Знает технологический регламент установок, планы локализации аварийных ситуаций, требования производственных инструкций по эксплуатации и техническому обслуживанию технологического оборудования ПК-1.2 Умеет разрабатывать нормативно-техническую документацию по контролю технического состояния, техническому обслуживанию и ремонту технологического оборудования ПК-1.3 Владеет навыками организации работы по контролю качества монтажа, качества ремонтных работ технологического оборудования
ПК-2 Формирование планов проведения планово-предупредительных ремонтов установок, технического обслуживания и ремонта оборудования, программ	ПК-2.1 Знает нормативные, методические и другие материалы по организации ремонта технологического оборудования, зданий и сооружений ПК-2.2 Умеет разрабатывать методические и нормативные материалы, техническую документацию; составлять заявки и обоснования к ним на необходимое количество оборудования, материалов, запасных частей и инструмента

модернизации и технического перевооружения	ПК-2.3 Владеет навыками составления годовых и месячных графиков ремонтов технологического оборудования организации, согласование их со службами и учет их выполнения; обеспечения внедрения современных систем мониторинга технического состояния технологического оборудования технологических установок
ПК-3 Организация работы и проведение проверки технического состояния, экспертизы промышленной безопасности и оценки эксплуатационной надежности технологического оборудования	ПК-3.1 Знает технологические регламенты и схемы установок; основное оборудование, принцип его работы и правила технической эксплуатации ПК-3.2 Умеет составлять графики проверок технологического оборудования на технологических объектах; анализировать причины отказа работы технологического оборудования, разрабатывать план мероприятий по их предупреждению ПК-3.3 Владеет навыками составления графиков проверок технологического оборудования на технологических объектах; обеспечения подготовки технической документации на оборудование технологических объектов
ПК-4 Разработка и планирование внедрения новой техники и передовой технологии в сфере профессиональной деятельности	ПК-4.1 Знает технологические схемы процессов, передовой отечественный и зарубежный опыт совершенствования технологического оборудования, принципы его работы и правила технической эксплуатации ПК-4.2 Способен разбираться в нормативно-технической документации, читать чертежи, схемы и другие документы; разрабатывать методические и нормативные материалы, техническую документацию, а также проекты перспективных годовых, текущих планов по внедрению новой техники и передовых технологий ПК-4.3 Владеет навыками разработки и реализации планов внедрения новой техники и технологии, проведение организационно-технических мероприятий, опытно-конструкторских работ
ПК-5 Организация выполнения требований нормативно-технической документации, должностных инструкций	ПК-5.1 Знает нормативную документацию на технологическое оборудование ПК-5.2 Способен проводить проверку соответствия разрабатываемой технической документации стандартам на технологическое оборудование ПК-5.3 Способен оформлять законченные проектно-конструкторские работы
ПК-6 Организация работ по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий на основе стандартных методов испытаний	ПК-6.1 Знает стандартные методы определения физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов ПК-6.2 Умеет организовывать работы по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов на основе стандартных методов испытаний ПК-6.3 Владеет навыками проведения стандартных методов испытаний материалов и обработки результатов
ПК-7 Изучение отечественного и зарубежного опыта по профилю подготовки; оформление научно-технической информации в виде отчета	ПК-7.1 Знает приемы работы с научно-технической информацией при изучении отечественного и зарубежного опыта по профилю подготовки ПК-7.2 Умеет проводить исследования с целью обеспечения научной новизны принимаемых технических решений ПК-7.3 Владеет навыками поиска и обработки научно-технической информации с использованием современного программного обеспечения

ПК-8 Выполнение работ по внедрению результатов исследований и разработок в области технологических машин и оборудования	ПК-8.1 Знает методику планирования работ по внедрению результатов исследований и разработок в области технологических машин и оборудования ПК-8.2 Способен организовать апробацию результатов выполненной научно-исследовательской работы и ее внедрению на действующем предприятии ПК-8.3 Владеет навыками составления отчетов по выполненной научно-исследовательской работе

1.4. Итоговые аттестационные испытания, входящие в перечень испытаний ГИА, не могут быть заменены оценкой на основании итогов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студента.

1.5. К государственным аттестационным испытаниям, входящим в состав ГИА, допускается лицо, завершившее теоретическое и практическое обучение по основной образовательной программе по направлению бакалавриата «Технологические машины и оборудование»

1.6. 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.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

2.1. Объём государственной итоговой аттестации и виды учебной работы

Общая трудоемкость государственной итоговой аттестации составляет 324 часа или 9 зачетных единиц (з.е).

Вид учебной работы	Всего ак.час.	Госэкзамен	Защита ВКР
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	37,34	36,67	0,67
В том числе:			
Лекции	36	36	-
Консультации	1,34	0,67	0,67
Самостоятельная работа (всего)	286,66	71,33	215,33
Общая трудоемкость ак.час. з.е.	324	108	216
	9	3	6

2.2. Тематический план обзорных лекций

№ п/п	Тема лекции	Трудоёмкость, час.
	Конструирование и расчёт элементов оборудования	
1.	Номенклатура конструкционных материалов для химического оборудования. Выбор конструкционных материалов для элементов оборудования разного функционального назначения.	2
2.	Расчёт на прочность тонкостенных оболочек, работающих под внутренним давлением.	2
3.	Расчёт на прочность тонкостенных оболочек, работающих под внешним давлением. Укрепление отверстий в стенке тонкостенных оболочек.	2
4.	Расчёт на прочность элементов аппаратов высокого давления.	2
5.	Расчёт на вибростойкость быстровращающихся валов. Жёсткий и гибкий вал. Самоцентрирование вала. Проверочный расчёт валов на прочность и жёсткость.	2
6.	Расчёт на прочность быстровращающихся оболочек. Балансировка аппаратов и машин. Расчёт на прочность элементов тихоходных вращающихся аппаратов.	2
	Основы эксплуатационной надёжности и технического обслуживания оборудования	
1.	Методика определения основных показателей надёжности.	2
2.	Способы оценки состояния технологического оборудования.	2
3.	Конструктивные методы повышения надёжности аппаратов	2
	Технология ремонта и монтажа химического оборудования	
1.	Типовой технологический процесс ремонта машин и оборудования.	2
2.	Критерии выхода из строя химических аппаратов и теплообменников, методы их ремонта	2
3.	Критерии выхода из строя дробильного оборудования, трубопроводов, арматуры и их ремонт	2

№ п/п	Тема лекции	Трудоём- кость, час.
	Технологические машины и оборудование химических производств	
1.	Колонные массообменные аппараты.	2
2.	Конструкции промышленных адсорберов.	2
3.	Конструкция и принцип действия машин ударного действия для измельчения твердых материалов.	2
4.	Конструкция, принцип действия и область применения циклонов.	2
5.	Конструкция, назначение и область применения кожухотрубчатых теплообменных аппаратов	2
6.	Конструкция и применение трубчатых каталитических высокотемпературных реакторов.	2
	Итого	36

3. ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА

3.1 Характеристика государственного экзамена

Государственный междисциплинарный экзамен должен наряду с требованиями к содержанию отдельных дисциплин, перечень которых определяется Институтом, учитывать также общие требования к выпускнику, предусмотренные ФГОС по направлению подготовки «Технологические машины и оборудование».

В соответствии с государственными требованиями к минимуму содержания и уровню подготовки выпускника по направлению подготовки «Технологические машины и оборудование» и направленности (профилю) «Машины и аппараты химических производств»,

методическими материалами, рекомендуемыми базовыми вузами родственного профиля, в состав итогового междисциплинарного экзамена включены дисциплины:

1. Технологические машины и оборудование химических производств (ТМиОХП)
2. Конструирование и расчёт элементов оборудования (КРЭО)
3. Технология ремонта и монтажа химического оборудования (ТРМХО)
4. Основы эксплуатационной надёжности и техническое обслуживание оборудования (ОЭНТОО)

Список рекомендуемых литературных источников:

1. Поникаров А.С., Гайнуллин М.Г. Машины и аппараты химических производств и нефтепереработки. Учебник. – 2-е изд. – М.: Альфа-М. – 2006. – 608 с.
2. Тимонин А.С., Болдин Б.Г. и др. Машины и аппараты химических производств. Учебное пособие. – Калуга, изд-во Н.Ф. Бочкарёвой. – 2008. – 872 с.
3. Поникаров И.И. Конструирование и расчет элементов химического оборудования : Учебник / И.И. Поникаров, С.И.Поникаров. – М.: Альфа-М, 2010. – 382 с.
4. Расчет и конструирование машин и аппаратов химических производств: Примеры и задачи: Учебное пособие / М. Ф. Михалев, Н.П.Третьяков, А.И. Мильченко, В.В. Зобнин; Под общ. ред. М.Ф. Михалёва. – 2-е изд. исправленное и дополненное. М.: ООО «Торгово-Издательский Дом «Арис», 2010. – 312 с.
5. Лашинский А.А., Толчинский А.Р. Основы конструирования и расчёта химической аппаратуры: Справочник. 3-е изд., стереотипное. – М.: ООО ИД «Альянс», 2008. – 752 с.
6. Сафонов Б.П. Расчет элементов химического оборудования. Часть 1, 2, 3. Учебное пособие по КРЭО/ ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И.Менделеева, Новомосковский институт (филиал); Новомосковск, 2014. – Ч. 1 97 с.; 2015. – Ч. 2 112 с.; Ч. 3 68 с.
7. Рахмилевич З.З. и др. Справочник механика химических и нефтехимических производств. – М.: Химия, 2008. – 592 с.
8. Шубин В.С., Рюмин Ю.А. Надёжность оборудования химических и нефтеперерабатывающих производств. – М.: Химия, 2006. – 361 с.
9. Комиссаров Ю.А., Гордеев Л.С., Вент Д.П. Процессы и аппараты химической технологии. – М.: Химия, 2011. – 1230 с.

Цель государственного экзамена – выявить уровень теоретической и практической подготовки бакалавров.

Итоговый междисциплинарный экзамен по направлению проводится членами государственной экзаменационной комиссии по экзаменационным билетам.

3.2. Требования к профессиональной подготовке выпускника

Знать:

- схемы взаимосвязи производств в системе предприятия; технологические процессы производства основной продукции отрасли; принципы устройства и действия основного и типового оборудования отрасли, влияние различных факторов на его работу в оптимальных режимах и надёжность (УК-1, 3; ОПК-1,2,3);
- типовые конструкции химических машин и аппаратов, области их применения; влияние изменения внешних и (или) внутренних факторов на свойства используемых конструкционных материалов, перерабатываемых сред и конечного продукта; способы очистки или утилизации отходов производства; иметь представление о последствиях нарушения техники безопасности для работающего персонала и окружающей среды (УК-9; ОПК-1,2,7,9; ПК-1, 2);
- последовательность технологического процесса ремонта и монтажа химического оборудования; технологическую документацию на ремонт и монтаж оборудования; методы оценки технического состояния оборудования (УК-3,6; ПК-1,3);

- технологические процессы монтажа узлов и оборудования; методы восстановительного ремонта и дефектоскопии деталей оборудования; технологические процессы по испытаниям оборудования; методы управления технологическими процессами ремонта и монтажа оборудования (ОПК-11,13);
- основные понятия, термины и определения теории надежности; основные законы отказов и взаимозависимость статистических показателей; физические причины отказов узлов и деталей; основные причины старения рабочих поверхностей; конструктивные, технологические и эксплуатационные методы повышения уровня надежности; методы ускоренных испытаний и сбора исходных данных по надежности (ПК-1,2).
- организацию защиты объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок как коммерческой тайны предприятия; основные этапы развития технологического оборудования и основы методологии его исследования (УК-5; ОПК-2,7; ПК-7);
- знать методы проведения экспериментальных исследований в области технологических машин и оборудования (УК-1; ОПК-6; ПК-6-8).

Уметь:

- проектировать, конструировать и эксплуатировать технологическое оборудование химических производств; выполнять все необходимые расчеты, выбирать конструкционные материалы для изготовления оборудования, учитывая показатели их механической прочности и износостойкости, а также сопротивляемости к химическим реакциям; организовывать и проводить монтаж, испытания, рациональное использование; техническое обслуживание машин и аппаратов химических производств; анализировать условия их работы с целью последующей реконструкции и модернизации, выбирать стандартное (типовое) и вспомогательное оборудование для конкретных производственных условий (УК-19; ОПК-5-9);
- применять знания в области естественнонаучных дисциплин в процессе расчета на прочность, устойчивость, ветровую нагрузку и на вибростойкость основных элементов аппаратов и машин; использовать компьютерные технологии для планирования и проведения ремонтных и монтажных работ (УК-1,2; ОПК-1-14);
- оценивать и прогнозировать вид ремонта, монтажа, причины отказов узлов и деталей под воздействием на них различных эксплуатационных факторов; оценивать технологические возможности ремонта и монтажа (ОПК-8; ПК-1-6);
- использовать нормативные правовые документы в своей деятельности; составлять и оформлять нормативную, техническую и служебную документацию (УК-2, 10; ОПК-5; ПК-2);
- определять основные показатели надежности по данным статистических испытаний; составлять и рассчитывать структурные схемы надежности; экспериментально определять скорость изнашивания рабочих поверхностей; организовывать работу по сбору, обработке и анализу информации по отказам и применить методы оценки работоспособности оборудования и прогнозирования отказов (ОПК-3,4,10-14; ПК-6-8);
- применять данные об особенностях этапов создания технологического оборудования при принятии технических решений в процессе осуществления производственной деятельности (ОПК-3).
- выполнять обработку экспериментальных данных и анализировать результаты исследований (ОПК-2,6; ПК-7-8).

Владеть:

- навыками самостоятельного принятия решений, организации творческой работы трудового коллектива (УК-3,4; 10);
 - навыками осуществления мероприятий по предотвращению производственного травматизма и профессиональных заболеваний (УК-7-9; ОПК-10; ПК-1);
 - практическими навыками расчёта элементов машин и аппаратов с применением современных технических средств с позиций оптимизации конструкторско-технологических решений; навыками автоматизированного проектирования и владения современной вычислительной техники; рациональными приемами поиска и использования технической информации (ПК-1-5);
 - навыками обоснованно выбирать методы ремонта и монтажа, обеспечивающие высокую надежность и практичность; выбирать рациональный метод изготовления или восстановления детали, узла, обеспечивающий экономическую целесообразность применения предложенного варианта (ОПК-11-14; ПК-1);
 - навыками анализа динамики производственно-технологических систем; проведения экспериментов по заданным методикам, обработки и анализа результатов; составления научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области аппарато- и машиностроения (ОПК-5, ПК-7-8).
- Перед государственными экзаменами проводятся обязательные консультации обучающихся по вопросам утвержденной программы государственных экзаменов.

3.3. Критерии оценки знаний, умений и навыков

Итоговой формой контроля знаний, умений и навыков является государственный междисциплинарный экзамен. Экзамен проводится по билетам, которые включают три вопроса (приложение 2).

Шкала оценивания ответов на межгосударственном экзамене представлена в приложении 3.

3.4. Порядок проведения экзамена

При подготовке ответов на вопросы экзаменационного билета выпускниками может быть использована справочная литература.

Государственный междисциплинарный экзамен по направлению «Технологические машины и оборудование» и направленности (профилю) «Машины и аппараты химических производств» проводится в устной форме с обязательным составлением письменных тезисов ответов на специально подготовленных для этого бланках и включает вопросы по дисциплинам, входящим в раздел 1.1 настоящей Программы.

Вопросы по дисциплинам формируются исходя из требований ФГОС ВПО по направлению в соответствии с утвержденными рабочими программами. Список вопросов по каждой дисциплине, входящей в государственный междисциплинарный экзамен утверждается на заседании кафедры «Оборудование химических производств».

Государственный междисциплинарный экзамен принимается государственной экзаменационной комиссией.

Для ответа на билеты обучающимся предоставляется возможность подготовки в течении не менее 90 минут. Для ответа на вопросы билета каждому студенту предоставляется время для выступления (не более 10 минут), после чего председатель государственной экзаменационной комиссии предлагает ее членам задать студенту дополнительные вопросы в рамках тематики вопросов в билете. Если студент затрудняется при ответе на дополнительные вопросы, члены комиссии могут задать вопросы в рамках тематики программы государственного междисциплинарного экзамена. По решению председателя государственной экзаменационной комиссии студента могут попросить отвечать на дополнительные вопросы членов комиссии и после его ответа на отдельный вопрос билета, а также ответить на другие вопросы, входящие в программу государственного междисциплинарного экзамена.

Ответы студента оцениваются каждым членом комиссии, а итоговая оценка по пятибалльной системе выставляется в результате закрытого обсуждения. При отсутствии большинства в решении вопроса об оценке, решающий голос принадлежит председателю государственной экзаменационной комиссии по приему междисциплинарного экзамена. Результаты государственного междисциплинарного экзамена объявляются в день его проведения после оформления протокола заседания государственной аттестационной комиссии.

Каждый студент имеет право ознакомиться с результатами оценки своей работы.

Листы с ответами студентов на экзаменационные вопросы хранятся в течение одного года на выпускающей кафедре. Результаты проведения государственного междисциплинарного экзамена рассматриваются на заседании кафедры ОХП.

4. ПРОГРАММА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

4.1. Виды и задачи профессиональной деятельности выпускника

Области профессиональной деятельности и (или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу бакалавриата (далее – выпускники), могут осуществлять профессиональную деятельность:

28 Производство машин и оборудования (в сферах: оптимизации структуры производственных процессов; разработки проектов промышленных процессов и производств; эксплуатации технологических комплексов механосборочных производств; разработки конструкторской, технологической, технической документации комплексов механосборочного производства и машиностроения);

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сферах: технологического обеспечения заготовительного производства на машиностроительных предприятиях; технологической подготовки производства деталей машиностроения; проектирования машиностроительных производств, их основного и вспомогательного оборудования, инструментальной техники, технологической оснастки; проектирования транспортных систем машиностроительных производств; разработки нормативно-технической и плановой документации, системы стандартизации и сертификации; разработки средств и методов испытаний и контроля качества машиностроительной продукции).

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях профессиональной деятельности и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

Типы задач профессиональной деятельности выпускников:

- производственно-технологический;
- проектно-конструкторский;
- научно-исследовательский.

Объекты профессиональной деятельности выпускников, освоивших ОПОП бакалавриата по направлению «Технологические машины и оборудование», направленность (профиль) «Машины и аппараты химических производств»:

- технологические машины и оборудование различных комплексов;
- процессы и аппараты химической технологии, нефтехимии;
- производственные технологические процессы, их разработка и освоение новых технологий;
- средства информационного, метрологического, диагностического и управленческого обеспечения технологических систем для достижения качества выпускаемых изделий;
- нормативно-техническая документация, системы стандартизации и сертификации;
- технологическая оснастка и средства механизации и автоматизации технологических процессов, вакуумные и компрессорные машины, гидравлические машины, гидроприводы и гидропневмоавтоматика;
- средства испытаний и контроля качества технологических машин и оборудования;
- системы автоматизированного проектирования; автоматизированные системы научных исследований;
- сооружения очистки сточных вод и газовых выбросов, переработки отходов, утилизации тепло-энергетических потоков и вторичных материалов;
- действующие многоассортиментные производства химической и смежных отраслей промышленности.

Бакалавр должен быть готов к видам деятельности, которые выделяются в соответствии с его назначением и местом в системе современной химической и смежных отраслей промышленности.

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 высококвалифицированного специалиста к профессиональной деятельности в области проектирования, конструирования, монтажа, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта технологического оборудования химических производств;
- 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 выполнения ВКРБ;
- 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.

4.2. Примерная тематика выпускных квалификационных работ

4.2.1. ВКР с элементами исследований:

- исследование оптимальной многоходовости по трубам для кожухотрубчатых теплообменников жесткой конструкции;
- исследование теплопроводности изоляционных материалов с разработкой испытательного стенда;
- проект склерометра для определения локальных свойств сталей с исследованием взаимосвязи механических и триботехнических свойств;
- исследование функциональной эффективности кожухотрубчатых теплообменников жесткой конструкции;
- исследование эффективности работы порошкового питателя для плазменного напыления оксидных материалов;

4.2.2. ВКР со специальными разработками:

- проект колонны синтеза карбамида с разработкой конструкции ситчатой тарелки;
- проект реактора дегидрирования этилбензола в производстве стирола с разработкой узла футеровки;
- проект воздушного компрессора производительностью 30 м³/мин с разработкой мероприятий по повышению эффективности работы;
- проект установки плазменного раскроя листового проката;
- проект ленточного конвейера для перемещения гипсокартона с разработкой рекомендаций по повышению ресурса работы;
- проект установки плазменного напыления с разработкой конструкции плазматрона мощностью 20 кВт.

4.2.3. ВКР с ремонтом и модернизацией технологического оборудования:

- разработка плунжерного насоса с разработкой мероприятий по восстановлению быстроизнашивающихся деталей;
- модернизация конструкции вакуумного пресса в производстве кирпича мощностью 80 тонн в час.
- реконструкция котельной под тепловой пункт мощностью 50 кВт с разработкой аппаратов для водоподготовки;
- проект участка по ремонту трубопроводной арматуры производительностью 1500 штук в год;
- проект мембранного компрессора с реконструкцией межступенчатого холодильника;
- проект участка по ремонту насосного оборудования производительностью 200 штук в год.

4.3. Порядок выполнения и представления в государственную экзаменационную комиссию выпускной квалификационной работы

Для подготовки ВКР 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 ВКР.

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 ВКР 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 ВКР 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 ВКР также должны подтвердить их готовность или дать свои замечания.

Успешное выполнение выпускной ВКР 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, рассмотрение ее на кафедре и утверждение приказом по институту;
- 2) подбор литературы и представление ее списка руководителю ВКР 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.

4.4. Порядок защиты выпускной квалификационной работы

Защита выпускных квалификационных работ с участием не менее двух третей ее состава происходит на открытом (публичном) заседании ГАК в следующей последовательности:

- председатель ГАК объявляет фамилию, имя, отчество бакалавра-выпускника, зачитывает тему выпускной квалификационной работы;
- бакалавр-выпускник докладывает о результатах выпускной квалификационной работы.
- члены ГАК поочередно задают выпускнику вопросы по теме ВКРБ;
- бакалавр-выпускник отвечает на заданные вопросы;
- секретарь ГАК зачитывает отзыв научного руководителя на выпускную квалификационную работу.

Задача ГАК – 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 ГАК 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 ГАК голос председателя является решающим.

Оценка выставляется с учетом теоретической и практической подготовки бакалавра-выпускника, качества выполнения, оформления и защиты работы. ГАК 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 ГАК 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 ГАК.

После заседания ГАК 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.

4.5. 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.

5. 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 государственного экзамена по каждому направлению подготовки бакалавров высшего профессионального образования сроком на 1 календарный год.

Основными функциями государственной экзаменационной комиссии (ГЭК) 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 экзаменационной рекомендаций, направленных на совершенствование подготовки обучающихся.

ГЭК возглавляет председатель. Председатель ГЭК организует и контролирует деятельность государственной экзаменационной комиссии по данному направлению подготовки бакалавров высшего образования, обеспечивает единство требований, предъявляемых к выпускникам в процессе государственного экзамена и защиты выпускных квалификационных работ.

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 экзаменационных комиссий утверждаются приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации не позднее 25 декабря текущего года на следующий календарный год (с 1 января по 31 декабря).

ГЭК формируется 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 5 человек, из них не менее 2 должны быть представителями работодателей – ведущими специалистами в соответствующей области профессиональной деятельности. Состав государственной экзаменационной комиссии утверждается приказом ректора.

На период проведения всех государственных аттестационных испытаний для обеспечения работы государственных экзаменационных комиссий директором Института назначаются секретари из числа профессорско-преподавательского состава, административных или научных работников высшего учебного заведения, которые не являются членами комиссий. Секретарь ведет протоколы заседаний государственной экзаменационной комиссии.

6. ПОРЯДОК АПЕЛЛЯЦИИ РЕЗУЛЬТАТОВ ИТОГОВЫХ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ИСПЫТАНИЙ

Студент имеет право на апелляцию только по вопросам, связанным с процедурой проведения ГЭ или защиты ВКР. Апелляция подается в виде письменного заявления Председателю ГЭК не позднее следующего рабочего дня после прохождения ГЭ или защиты ВКР. Апелляция рассматривается в течение суток со дня её подачи на повторном заседании ГЭК по защите ВКР в присутствии зам. директора НИ РХТУ по учебной и научной работе и студента, подавшего апелляцию. Решение ГЭК в расширенном составе по апелляции является окончательным. Повторная апелляция не принимается.

Для студентов, не проходивших сдачу ГЭ по уважительной причине, организуется сдача в сроки, предусмотренные для официальных пересдач. 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 по защите ВКР 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.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Фонд оценочных средств состоит из билетов для государственного экзамена, экзаменационных вопросов, критериев и шкал выставления оценки.

Вид экзаменационного билета для междисциплинарного экзамена, экзаменационные вопросы представлены в приложении 2. Шкала оценивания за устные ответы на междисциплинарном экзамене приведена в приложении 3.

Приложение 1

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ И ПОРЯДКА ЕЁ ПРОВЕДЕНИЯ

Направление подготовки: 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Направленность подготовки: Машины и аппараты химических производств

Квалификация (степень): бакалавр.

1. Общая трудоемкость (з.е./ час): 9 / 324. Контактная работа 37, из них: лекционные 36, консультации 1. Самостоятельная работа студента 263 часа. Форма промежуточного контроля: государственный экзамен. Государственная итоговая аттестация выполняется после выполнения студентом в полном объеме требований ООП и прохождения преддипломной практики.

2. Цель проведения 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.

Итоговая государственная аттестация включает защиту выпускной квалификационной работы, а также государственный экзамен, устанавливаемый по решению ученого совета Института.

3. Выпускная квалификационная работа

3.1. Виды и задачи профессиональной деятельности выпускника

Объектами профессиональной деятельности выпускника Института по направлению подготовки «Технологические машины и оборудование», и направленности (профилю) «Машины и аппараты химических производств» являются:

- основные химические, нефтехимические и биотехнологические производства;
- процессы и аппараты в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии;
- промышленные установки и технологические схемы, включая системы автоматизированного управления;
- сооружения очистки сточных вод и газовых выбросов, переработки отходов, утилизации теплоэнергетических потоков и вторичных материалов;
- методы и средства оценки состояния окружающей среды и защиты ее от антропогенного воздействия;
- многоассортиментные производства химической и смежных отраслей промышленности.

Бакалавр должен быть готов к видам деятельности, которые выделяются в соответствии с его назначением и местом в системе современной химической и смежных отраслей промышленности.

3.2. Примерная тематика выпускных квалификационных работ

3.2.1. ВКР с элементами исследований:

- исследование оптимальной многоходовости по трубам для кожухотрубчатых теплообменников жесткой конструкции;
- исследование теплопроводности изоляционных материалов с разработкой испытательного стенда;
- проект склерометра для определения локальных свойств сталей с исследованием взаимосвязи механических и триботехнических свойств;
- исследование функциональной эффективности кожухотрубчатых теплообменников жесткой конструкции;
- исследование эффективности работы порошкового питателя для плазменного напыления оксидных материалов;

3.2.2. ВКР со специальными разработками:

- проект колонны синтеза карбамида с разработкой конструкции ситчатой тарелки;
- проект реактора дегидрирования этилбензола в производстве стирола с разработкой узла футеровки;
- проект воздушного компрессора производительностью 30 м³/мин с разработкой мероприятий по повышению эффективности работы;
- проект установки плазменного раскроя листового проката;
- проект ленточного конвейера для перемещения гипсокартона с разработкой рекомендаций по повышению ресурса работы;
- проект установки плазменного напыления с разработкой конструкции плазматрона мощностью 20 кВт.

3.2.3. ВКР с ремонтом и модернизацией технологического оборудования:

- разработка плунжерного насоса с разработкой мероприятий по восстановлению быстроизнашивающихся деталей;
- модернизация конструкции вакуумного пресса в производстве кирпича мощностью 80 тонн в час.
- реконструкция котельной под тепловой пункт мощностью 50 кВт с разработкой аппаратов для водоподготовки;
- проект участка по ремонту трубопроводной арматуры производительностью 1500 штук в год;
- проект мембранного компрессора с реконструкцией межступенчатого холодильника;
- проект участка по ремонту насосного оборудования производительностью 200 штук в год.

4. Государственный экзамен

Программа государственного экзамена разработана кафедрой «Оборудование химических производств». Для объективной оценки компетенций выпускника тематика экзаменационных вопросов и заданий должна быть комплексной и соответствовать избранным разделам из различных учебных циклов, формирующих конкретные компетенции.

Выпускник бакалавриата должен обладать следующими универсальными компетенциями:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника	Индикаторы достижения компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи
		УК-1.2. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов
		УК-1.3. При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения;
		УК-1.4. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки;
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними и ожидаемые результаты их решения;
		УК-2.2. В рамках поставленных задач определяет имеющиеся ресурсы и ограничения, действующие правовые нормы;
		УК-2.3. Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учётом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм;
		УК-2.4. Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с

		запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач; УК-2.5 Представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования;
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Определяет свою роль в команде, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели; УК-3.2. При реализации своей роли в команде учитывает особенности поведения других членов команды; УК-3.3. Анализирует возможные последствия личных действий и планирует свои действия для достижения заданного результата; УК-3.4. Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды, оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели; УК-3.5. Соблюдает установленные нормы и правила командной работы, несет личную ответственность за общий результат;
Коммуникация	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1. Выбирает стиль общения на государственном языке РФ и иностранном языке в зависимости от цели и условий партнерства; адаптирует речь, стиль общения и язык жестов к ситуациям взаимодействия; УК-4.2. Выполняет перевод профессиональных текстов с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный; УК-4.3. Ведет деловую переписку на государственном языке РФ и иностранном языке с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем и социокультурных различий в формате корреспонденции; УК-4.4. Представляет свою точку зрения при деловом общении и в публичных выступлениях;
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1. Отмечает и анализирует особенности межкультурного взаимодействия (преимущества и возможные проблемные ситуации), обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем УК-5.2. Предлагает способы преодоления коммуникативных барьеров при межкультурном взаимодействии

		УК-5.3. Учитывает при социальном и профессиональном общении историческое наследие и социокультурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий, включая мировые религии, философские и этические учения
		УК-5.4. Придерживается принципов не дискриминационного взаимодействия при личном и массовом общении в целях выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции;
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1. Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей;
		УК-6.2. Оценивает требования рынка труда и предложения образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста
		УК-6.3. Определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста
		УК-6.4. Строит профессиональную карьеру и определяет стратегию профессионального развития
	УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1. Выбирает здоровье-сберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма и условий реализации профессиональной деятельности
		УК-7.2. Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности
		УК-7.3. Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности
Безопасность жизнедеятельности	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	УК-8.1. Анализирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений);
		УК-8.2. Идентифицирует опасные и

	вычйных ситуаций и военных конфликтов	вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности;
		УК-8.3.Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций;
		УК-8.4.Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях.
Инклюзивная компетентность	УК-9. Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	УК-9.1. Совершенствует свою речевую культуру и обладает представлениями о принципах взаимодействия в различных сферах жизнедеятельности, с учетом ментальных, социально-психологических и культурных особенностей лиц с ограниченными возможностями здоровья
		УК-9.2. Планирует и осуществляет профессиональную деятельность, принимая во внимание необходимость приобщения к историческим, социокультурным и коммуникативным ценностям лиц, имеющих инвалидность или ограниченные возможности здоровья
		УК-9.3. Взаимодействует с лицами, имеющими ограниченные возможности здоровья или инвалидность, в социальной и профессиональной сферах на основе индивидуально-ориентированного сознания и поведения по отношению к данной категории людей
Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность	УК-10. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-10.1 Понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике УК-10.2 Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей УК-10.3 Использует финансовые инструменты для управления личными финансами и принятия обоснованных экономических решений в различных областях жизнедеятельности
Гражданская позиция	УК-11. Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	УК-11.1. Анализирует действующие правовые нормы, обеспечивающие противодействие экстремизму, терроризму и коррупции в профессиональной деятельности.
		УК-11.2. Формулирует гражданскую

		позицию нетерпимого отношения к экстремизму, терроризму и коррупционному поведению.
		УК-11.3. Соблюдает правила общественного взаимодействия на основе нетерпимого отношения к экстремизму, терроризму и коррупции.
		УК-11.4. Организует свою профессиональную деятельность, исключая любые экстремистские, террористические и коррупционные проявления.

Выпускник бакалавриата должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями:

ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Использует основные понятия и законы естественных наук, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности
	ОПК-1.2 Применяет теоретические и экспериментальные методы исследования
	ОПК-1.3 Решает задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин
ОПК-2 Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1 Знает процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов
	ОПК-2.2 Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками
	ОПК-2.3 Собирает, обрабатывает, анализирует и обобщает передовой отечественный и международный опыт в соответствующей области исследований
ОПК-3 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных ограничений на всех этапах жизненного уровня	ОПК-3.1 Знает законодательство Российской Федерации в области экономики и способен осуществлять свою профессиональную деятельность в рамках законодательства
	ОПК-3.2 Знает основные положения законодательства Российской Федерации в области экологии и способен осуществлять свою профессиональную деятельность в рамках действующего законодательства
	ОПК-3.3 Знает законодательство Российской Федерации в области трудового права и способен осуществлять свою профессиональную деятельность в рамках действующего законодательства
ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1 Знает современные программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности и принципы их работы
	ОПК-4.2 Умеет выбирать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства для решения задач профессиональной деятельности
	ОПК-4.3 Владеет навыками применения современных информационно-

	коммуникационных и интеллектуальных технологий, программно-технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-5 Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с использованием стандартов, норм и правил	ОПК-5.1 Демонстрирует знания основных стандартов оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла объекта профессиональной деятельности
	ОПК-5.2 Способен применять нормативную документацию соответствующей области профессиональной деятельности
	ОПК-5.3 Способен участвовать в разработке проектов нормативных материалов, технической документации (в том числе и в электронном виде), связанных с профессиональной деятельностью
ОПК-6 Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-6.1 Демонстрирует знания принципов информационной и библиографической культуры, методов и средств решения стандартных задач профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
	ОПК-6.2 Умеет решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
	ОПК-6.3 Владеет методами подготовки документов, обзоров, рефератов, докладов, публикаций, на основе информационной и библиографической культуры, с учетом соблюдения авторского права и требований информационной безопасности
ОПК-7 Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	ОПК-7.1 Демонстрирует знание современных экологичных и безопасных методов рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении и химической технологии
	ОПК-7.2 Способен выбирать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении и химической технологии
	ОПК-7.3 Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом; применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов
ОПК-8 Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений в машиностроении	ОПК-8.1 Знает структуру затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений в машиностроении и химической технологии
	ОПК-8.2 Владеет навыками составления калькуляции затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений в машиностроении и химической технологии
	ОПК-8.3 Проводит анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений в машиностроении и химической технологии
ОПК-9 Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	ОПК-9.1 Демонстрирует знание принципов работы и наладки технологического оборудования
	ОПК-9.2 Способен выбирать новое технологическое оборудование

	ОПК-9.3 Демонстрирует навыки освоения и внедрения нового технологического оборудования
ОПК-10 Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах	ОПК-10.1 Демонстрирует знание норм и правил производственной и экологической безопасности на рабочих местах
	ОПК-10.2 Способен осуществлять контроль и обеспечение экологической безопасности на рабочем месте; выявлять вредные факторы, связанные с проведением технологического процесса; проводить замеры и оценку вредных факторов производственной среды.
	ОПК-10.3 Умеет проводить мероприятия по профилактике производственной и экологической безопасности на рабочих местах производственных подразделений
	ОПК-10.4 Способен оказывать первую доврачебную помощь пострадавшим при авариях и чрезвычайных ситуациях, эффективно использовать средства защиты от негативных воздействий, проводить анализ и оценивание риска
ОПК-11 Способен применять методы контроля качества технологических машин и оборудования, проводить анализ причин нарушений их работоспособности и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	ОПК-11.1 Демонстрирует знание методов контроля качества технологических машин и оборудования
	ОПК-11.2 Владеет навыками проведения анализа причин нарушений работоспособности технологических машин и оборудования
	ОПК-11.3 Умеет разрабатывать мероприятия по предупреждению нарушений работоспособности технологических машин и оборудования
ОПК-12 Способен обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации	ОПК-12.1 Демонстрирует знание методов повышения надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования
	ОПК-12.2 Обладает навыками обеспечения надежной работы технологических машин и оборудования на стадии эксплуатации
	ОПК-12.3 Демонстрирует умение использовать методы повышения надежности технологических машин и оборудования на стадии изготовления
ОПК-13 Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования	ОПК-13.1 Обладает знанием стандартных методик расчета при проектировании типовых деталей и узлов технологических машин и оборудования
	ОПК-13.2 Демонстрирует обоснованный выбор методов расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования;
	ОПК-13.3 Реализует расчеты стандартными методами при проектировании типовых деталей и узлов технологических машин и оборудования
ОПК-14 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.	ОПК-14.1 Демонстрирует знание алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения при проектировании технологических процессов и оборудования
	ОПК-14.2 Разрабатывает алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения при проектировании технологических процессов и оборудования
	ОПК-14.3 Использует алгоритмы и компьютерные программы, пригодные при проектировании технологических процессов и оборудования

Выпускник бакалавриата должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими виду (видам) профессиональной деятельности:

Код и наименование профессиональной компетенции выпускника	Код и наименование индикаторов достижений профессиональных компетенций
ПК-1 Способен обеспечить надежную, бесперебойную и безаварийную работу технологического оборудования в сфере профессиональной деятельности	ПК-1.1 Знает технологический регламент установок, планы локализации аварийных ситуаций, требования производственных инструкций по эксплуатации и техническому обслуживанию технологического оборудования ПК-1.2 Умеет разрабатывать нормативно-техническую документацию по контролю технического состояния, техническому обслуживанию и ремонту технологического оборудования ПК-1.3 Владеет навыками организации работы по контролю качества монтажа, качества ремонтных работ технологического оборудования
ПК-2 Формирование планов проведения планово-предупредительных ремонтов установок, технического обслуживания и ремонта оборудования, программ модернизации и технического перевооружения	ПК-2.1 Знает нормативные, методические и другие материалы по организации ремонта технологического оборудования, зданий и сооружений ПК-2.2 Умеет разрабатывать методические и нормативные материалы, техническую документацию; составлять заявки и обоснования к ним на необходимое количество оборудования, материалов, запасных частей и инструмента ПК-2.3 Владеет навыками составления годовых и месячных графиков ремонтов технологического оборудования организации, согласование их со службами и учет их выполнения; обеспечения внедрения современных систем мониторинга технического состояния технологического оборудования технологических установок
ПК-3 Организация работы и проведение проверки технического состояния, экспертизы промышленной безопасности и оценки эксплуатационной надежности технологического оборудования	ПК-3.1 Знает технологические регламенты и схемы установок; основное оборудование, принцип его работы и правила технической эксплуатации ПК-3.2 Умеет составлять графики проверок технологического оборудования на технологических объектах; анализировать причины отказа работы технологического оборудования, разрабатывать план мероприятий по их предупреждению ПК-3.3 Владеет навыками составления графиков проверок технологического оборудования на технологических объектах; обеспечения подготовки технической документации на оборудование технологических объектов
ПК-4 Разработка и планирование внедрения новой техники и передовой технологии в сфере профессиональной деятельности	ПК-4.1 Знает технологические схемы процессов, передовой отечественный и зарубежный опыт совершенствования технологического оборудования, принципы его работы и правила технической эксплуатации ПК-4.2 Способен разбираться в нормативно-технической документации, читать чертежи, схемы и другие документы; разрабатывать методические и нормативные материалы, техническую документацию, а также проекты перспективных годовых, текущих планов по внедрению новой техники и передовых технологий ПК-4.3 Владеет навыками разработки и реализации планов внедрения новой техники и технологии, проведение организационно-технических мероприятий, опытно-конструкторских работ

ПК-5 Организация выполнения требований нормативно-технической документации, должностных инструкций	ПК-5.1 Знает нормативную документацию на технологическое оборудование ПК-5.2 Способен проводить проверку соответствия разрабатываемой технической документации стандартам на технологическое оборудование ПК-5.3 Способен оформлять законченные проектно-конструкторские работы
ПК-6 Организация работ по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий на основе стандартных методов испытаний	ПК-6.1 Знает стандартные методы определения физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов ПК-6.2 Умеет организовывать работы по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов на основе стандартных методов испытаний ПК-6.3 Владеет навыками проведения стандартных методов испытаний материалов и обработки результатов
ПК-7 Изучение отечественного и зарубежного опыта по профилю подготовки; оформление научно-технической информации в виде отчета	ПК-7.1 Знает приемы работы с научно-технической информацией при изучении отечественного и зарубежного опыта по профилю подготовки ПК-7.2 Умеет проводить исследования с целью обеспечения научной новизны принимаемых технических решений ПК-7.3 Владеет навыками поиска и обработки научно-технической информации с использованием современного программного обеспечения
ПК-8 Выполнение работ по внедрению результатов исследований и разработок в области технологических машин и оборудования	ПК-8.1 Знает методику планирования работ по внедрению результатов исследований и разработок в области технологических машин и оборудования ПК-8.2 Способен организовать апробацию результатов выполненной научно-исследовательской работы и ее внедрению на действующем предприятии ПК-8.3 Владеет навыками составления отчетов по выполненной научно-исследовательской работе

5. Требования к профессиональной подготовке выпускника

В ходе выполнения выпускной квалификационной работы и сдачи государственного экзамена выпускники должны:

Знать:

- схемы взаимосвязи производств в системе предприятия; технологические процессы производства основной продукции отрасли; принципы устройства и действия основного и типового оборудования отрасли, влияние различных факторов на его работу в оптимальных режимах и надежность (УК-1, 3; ОПК-1,2,3);
- типовые конструкции химических машин и аппаратов, области их применения; влияние изменения внешних и (или) внутренних факторов на свойства используемых конструкционных материалов, перерабатываемых сред и конечного продукта; способы очистки или утилизации отходов производства; иметь представление о последствиях нарушения техники безопасности для работающего персонала и окружающей среды (УК-9; ОПК-1,2,7,9; ПК-1, 2);
- последовательность технологического процесса ремонта и монтажа химического оборудования; технологическую документацию на ремонт и монтаж оборудования; методы оценки технического состояния оборудования (УК-3,6; ПК-1,3);
- технологические процессы монтажа узлов и оборудования; методы восстановительного ремонта и дефектоскопии деталей оборудования; технологические процессы по испытаниям оборудования; методы управления технологическими процессами ремонта и монтажа оборудования (ОПК-11,13);
- основные понятия, термины и определения теории надежности; основные законы отказов и взаимозависимость статистических показателей; физические причины отказов узлов и деталей; основные причины старения рабочих поверхностей; конструктивные, технологические и эксплуатационные методы повышения уровня надежности; методы ускоренных испытаний и сбора исходных данных по надежности (ПК-1,2).
- организацию защиты объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок как коммерческой тайны предприятия; основные этапы развития технологического оборудования и основы методологии его исследования (УК-5; ОПК-2,7; ПК-7);

– знать методы проведения экспериментальных исследований в области технологических машин и оборудования (УК-1; ОПК-6; ПК-6-8).

Уметь:

- проектировать, конструировать и эксплуатировать технологическое оборудование химических производств; выполнять все необходимые расчеты, выбирать конструкционные материалы для изготовления оборудования, учитывая показатели их механической прочности и износостойкости, а также сопротивляемости к химическим реакциям; организовывать и проводить монтаж, испытания, рациональное использование; техническое обслуживание машин и аппаратов химических производств; анализировать условия их работы с целью последующей реконструкции и модернизации, выбирать стандартное (типовое) и вспомогательное оборудование для конкретных производственных условий (УК-19; ОПК-5-9);
- применять знания в области естественнонаучных дисциплин в процессе расчета на прочность, устойчивость, ветровую нагрузку и на вибростойкость основных элементов аппаратов и машин; использовать компьютерные технологии для планирования и проведения ремонтных и монтажных работ (УК-1,2; ОПК1-14);
- оценивать и прогнозировать вид ремонта, монтажа, причины отказов узлов и деталей под воздействием на них различных эксплуатационных факторов; оценивать технологические возможности ремонта и монтажа (ОПК-8; ПК-1-6);
- использовать нормативные правовые документы в своей деятельности; составлять и оформлять нормативную, техническую и служебную документацию (УК-2, 10; ОПК-5; ПК-2);
- определять основные показатели надежности по данным статических испытаний; составлять и рассчитывать структурные схемы надежности; экспериментально определять скорость изнашивания рабочих поверхностей; организовать работу по сбору, обработке и анализу информации по отказам и применить методы оценки работоспособности оборудования и прогнозирования отказов (ОПК-3,4,10-14; ПК-6-8);
- применять данные об особенностях этапов создания технологического оборудования при принятии технических решений в процессе осуществления производственной деятельности (ОПК-3).
- выполнять обработку экспериментальных данных и анализировать результаты исследований (ОПК-2,6; ПК-7-8).

Владеть:

- навыками самостоятельного принятия решений, организации творческой работы трудового коллектива (УК-3,4; 10);
- навыками осуществления мероприятий по предотвращению производственного травматизма и профессиональных заболеваний (УК-7-9; ОПК-10; ПК-1);
- практическими навыками расчёта элементов машин и аппаратов с применением современных технических средств с позиций оптимизации конструкторско-технологических решений; навыками автоматизированного проектирования и владения современной вычислительной техники; рациональными приемами поиска и использования технической информации (ПК-1-5);
- навыками обоснованно выбирать методы ремонта и монтажа, обеспечивающие высокую надежность и практичность; выбирать рациональный метод изготовления или восстановления детали, узла, обеспечивающий экономическую целесообразность применения предложенного варианта (ОПК-11-14; ПК-1);
- навыками анализа динамики производственно-технологических систем; проведения экспериментов по заданным методикам, обработки и анализа результатов; составления научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области аппарато- и машиностроения (ОПК-5, ПК-7-8).

Разработчик:

И.о.зав. кафедрой «Оборудование химических производств»,

к.т.н., доцент _____ Бегова А. В.

Руководитель направления (ООП)

к.т.н., доцент _____ Бегова А.В.

Форма экзаменационного билета и вопросы междисциплинарного экзамена

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	
Новомосковский институт (филиал) ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева» Факультет: энерго-механический «Утверждаю» Декан ЭМФ _____	Направление подготовки: 15.03.02 Технологические машины и оборудование Направленность: Машины и аппараты химических производств Квалификация (степень) выпускника бакалавр
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № ____	
1. Вопрос для проверки уровня знаний по дисциплине ТМиОХП 2. Вопрос для проверки уровня знаний по дисциплине КРЭО 3. Вопрос для проверки уровня знаний по дисциплинам ТРМХО, ОЭНТОО Председатель ГЭК _____ Фамилия И.О.	

Вопросы междисциплинарного экзамена

Вопрос №1

Дисциплина «Технологические машины и оборудование химических производств»

1. Колонный насадочный массообменный аппарат.
2. Устройство, принцип действия и области применения центробежных насосов.
3. Конструкции промышленных адсорберов.
4. Конструкция и принцип действия машин ударного действия для измельчения твердых материалов.
5. Конструкция и принцип действия машин раздавливающего действия для измельчения твердых материалов.
6. Трубопроводная арматура: виды, конструкции.
7. Неподвижные разъёмные соединения элементов аппаратов: конструкции, типы уплотнительных поверхностей.
8. Конструкция, принцип действия и область применения циклонов.
9. Конструкция, принцип действия и область применения электрофильтров.
10. Устройство, принцип действия и области применения ц/б компрессоров.
11. Конструкция, назначение и область применения кожухотрубчатых теплообменных аппаратов типа ТН.
12. Конструкция, назначение и область применения кожухотрубчатых теплообменных аппаратов типа ТП.
13. Конструкция, назначение и область применения кожухотрубчатых теплообменных аппаратов типа ТК.
14. Конструкции, назначение и область применения теплообменных аппаратов с U-образными трубками и с двойными трубками (с трубками Фильда).
15. Конструкции, назначение и область применения спиральных и пластинчатых теплообменных аппаратов.
16. Конструкция реактора высокого давления с внутренним теплообменом.
17. Конструкция и применение реакторов идеального смешения с перемешивающим устройством и теплообменной рубашкой.
18. Конструкция и применение трубчатых каталитических высокотемпературных реакторов.
19. Устройство, принцип действия и области применения объёмных роторно-пластинчатых насосов и компрессоров.
20. Конструкция и применение адиабатического каталитического реактора с вводом байпасного охлажденного сырья.
21. Конструкции и применение реакторов пленочного типа.
22. Конструкции и применение роторно-пленочных реакторов.
23. Конструкция и применение реактора-полимеризатора трубчатого типа с диффузором.
24. Конструкция и применение реактора-полимеризатора для низкотемпературной полимеризации в эмульсии.
25. Конструкция и применение реакторов – полимеризаторов скребкового типа.

Вопрос №2

Дисциплина «Конструирование и расчёт элементов оборудования»

1. Выбор конструкционных материалов. Расчёт на прочность основных элементов колонного насадочного массообменного аппарата.
2. Оптимизация цельносварного аппарата по боковой поверхности.
3. Выбор конструкционных материалов. Расчёт на прочность адсорбера.
4. Расчёт на виброустойчивость валов. Конструкционные материалы для исполнительных органов дробилок.
5. Расчёт на прочность и жёсткость валов. Конструкционные материалы для исполнительных органов дробилок.
6. Выбор конструкционных материалов. Расчёт на прочность корпуса трубопроводной арматуры.
7. Проверочный расчёт на прочность и герметичность неподвижного разъёмного соединения.
8. Укрепление отверстий тонкостенных аппаратов.
9. Расчёт на прочность быстровращающихся оболочек.
10. Расчёт на прочность элементов тихоходных барабанных аппаратов.
11. Многоходовость по трубам. Назначение и конструктивная реализация. Расчёт трубного пучка.
12. Многоходовость по межтрубному пространству. Назначение и конструктивная реализация. Расчёт трубного пучка.
13. Выбор конструкционных материалов. Расчёт на прочность трубных решёток.
14. Выбор конструкционных материалов. Расчёт на прочность кожуха аппарата.
15. Выбор конструкционных материалов. Расчёт на прочность пластины теплообменника.
16. Расчёт на прочность элементов корпуса аппаратов высокого давления.
17. Конструкционные материалы для силовых деталей аппаратов. Расчёт на прочность и жёсткость валов.
18. Расчёт на прочность основных элементов трубчатых каталитических высокотемпературных реакторов.
19. Оптимизация цельносварного аппарата по металлоёмкости.
20. Расчёт на прочность элементов затвора аппаратов высокого давления.
21. Расчёт на прочность основных элементов реактора пленочного типа.
22. Расчёт вала реактора на жёсткость. Уплотнение вращающихся валов.
23. Расчёт на прочность основных элементов реактора-полимеризатора трубчатого типа с диффузором.

24. Расчёт на прочность основных элементов реактора-полимеризатора для низкотемпературной полимеризации в эмульсии.

25. Расчёт вала реактора на жёсткость. Концевые опоры валов.

Вопрос №3

Дисциплины «Технология ремонта и монтажа химического оборудования», «Основы эксплуатационной надёжности и технического обслуживания оборудования»

1. Конструктивные методы повышения надёжности аппаратов.
2. Основные неисправности, возникающие при эксплуатации ц/б насосов. Дефектация и ремонт основных деталей.
3. Замена дефектных мест корпуса аппаратов.
4. Дефекты, возникающие при эксплуатации молотковых дробилок, способы их выявления и восстановления.
5. Основные причины выхода из строя элементов конструкции валкового измельчителя, способы выявления дефектов и их устранения в ходе ремонта.
6. Возможные причины выхода из строя элементов задвижки, способы дефектоскопии и ремонта.
7. Способы оценки состояния технологического оборудования.
8. Методы измерения износа.
9. Методы надёжной защиты деталей от коррозионного разрушения.
10. Расчёт структурных схем надёжности.
11. Основные причины выхода из строя кожухотрубчатых теплообменников и способы восстановления их работоспособности.
12. Основные дефекты теплообменных аппаратов, способы их выявления и устранения.
13. Гидравлические испытания теплообменных аппаратов.
14. Особенности изготовления труб.
15. Типовой технологический процесс замены штуцера на крышке и пластинах спирального теплообменника.
16. Контроль качества сварных соединений.
17. Наиболее характерные неисправности элементов привода реактора с мешалкой.
18. Назначение и принцип действия конденсатоотводчиков.
19. Технология разборки машин. Демонтаж деталей, посаженных с натягом. Восстановление деталей пластинчатого насоса.
20. Назначение и конструкции котлов-утилизаторов.
21. Методика определения основных показателей надёжности.
22. Замена дефектного штуцера химического аппарата.
23. Технология изготовления элементов химической аппаратуры из труб.
24. Ремонт участка корпуса аппарата, поражённого коррозией.
25. Технология сварки высоколегированных аустенитных сталей.

Приложение 3

Шкала оценивания за устные ответы на междисциплинарном экзамене

Оценка отлично выставляется, если:

- полно раскрыто содержание материала экзаменационного билета;
- материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности;
- продемонстрировано системное и глубокое знание программного материала;
- точно используется терминология;
- показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;
- продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков;
- ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов;
- продемонстрирована способность творчески применять знание теории к решению профессиональных задач;
- продемонстрировано знание современной учебной и научной литературы;
- допущены одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов, которые исправляются по замечанию.

Оценка хорошо выставляется, если:

- вопросы экзаменационного материала излагаются систематизированно и последовательно;
- продемонстрировано умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер;
- продемонстрировано усвоение основной литературы.
- ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков: в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию экзаменатора; допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию экзаменатора.

Оценка удовлетворительно выставляется, если:

- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;
- усвоены основные категории по рассматриваемому и дополнительным вопросам;
- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов;
- при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации;
- продемонстрировано усвоение основной литературы.

Оценка неудовлетворительно выставляется, если:

- не раскрыто основное содержание учебного материала;
- обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;
- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.
- не сформированы компетенции, умения и навыки.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ на 2023-2024 учебный год

В рабочие программы вносятся следующие изменения:

1. В перечень электронных библиотечных ресурсов вносятся следующие изменения:

ЭБС «Издательство «Лань» (договор № 33.02-Р-3.1-6964/2023 от 25.09.2023
лицензионный договор № 33.02-Р-3.1-6972/2023 от 25.09.2023г. Срок действия
26.09.2023г. по 25.09.2024г.) - <https://e.lanbook.com/>

Дополнения и изменения в рабочих программах рассмотрены и одобрены на заседании
кафедры «Оборудование химических производств»

«_16_» _октября_ 2023 г, протокол №_3_

Руководитель ОПОП



/Бегова А.В./



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: 07:07:2025 19:45:51