

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»**

«УТВЕРЖДЕНО»

на заседании Ученого совета
РХТУ им. Д.И. Менделеева
протокол № 30 от «30» июня 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ
«Учебная практика: практика по получению первичных
профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и
навыков научно-исследовательской деятельности»**

**Специальность 15.05.01 Проектирование технологических машин и
комплексов**

**Специализация №9 - Проектирование технологических комплексов
химических и нефтехимических производств**

Квалификация «инженер»

Москва 2025

Программа составлена: к.х.н., доцентом И.С. Сиротиним, д.х.н. профессором Р.А. Козловским, д.х.н. профессором В.П. Переваловым, д.х.н. профессором И.Ю. Горбуновой, д.х.н., доцентом Ю.В. Биличенко.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Передовой инженерной школы
Химического инжиниринга и машиностроения
«__» _____ 20__ г., протокол № __.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО – специалитет по специальности 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов (Специализация № 9 – Проектирование технологических комплексов химических и нефтехимических производств), накопленным опытом проведения научно-исследовательских практик в РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на прохождение практики в течение 5 семестров (2,3,4,9,10 семестр).

Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся владеют базовыми знаниями по общепрофессиональным дисциплинам, имеют первичный опыт работы с научной и учебной литературой, владеют навыками работы с компьютером и офисным программным обеспечением.

Цель практики – формирование у обучающихся первичных навыков научно-исследовательской работы в области проектирования технологических машин и комплексов химических и нефтехимических производств, развитие способности к поиску, анализу и систематизации научной и патентной информации, а также к самостоятельной постановке и решению простых исследовательских задач.

Задачи практики:

- освоить методы поиска научной и патентной литературы по заданной теме с использованием современных информационных ресурсов;
- научиться анализировать, систематизировать и реферировать научно-техническую информацию;
- приобрести навыки планирования эксперимента или расчётного исследования (в соответствии с индивидуальным заданием);
- освоить базовые методы обработки и представления экспериментальных или расчётных данных;
- получить первичный опыт написания научно-технического отчёта (или статьи, тезисов доклада);
- развить способности к самооценке профессиональных дефицитов, постановке целей дальнейшего научного и профессионального развития (УК-6);
- сформировать компетенции в области информационного поиска (ОПК-4).

Рабочая программа практики может быть реализована с применением электронных образовательных технологий (удалённый доступ к базам данных, онлайн-консультации, использование виртуальных лабораторий).

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих универсальных компетенций (УК) и индикаторов их достижения:

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование	Код и наименование индикатора достижения
Самоорганизация и саморазвитие	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни	УК-6.1 Знает приемы самоанализа и самооценки и вносит коррективы в ходе осуществления деятельности УК-6.2 Умеет формулировать цели профессионального и личностного развития, оценивать ресурсы, определять и восполнять дефициты (личностные, ситуативные, временные) для их достижения УК-6.3 Владеет навыками выбора и реализации с использованием

		инструментов самообразования возможностей развития профессиональных компетенций и социальных навыков
--	--	---

Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование	Код и наименование индикатора достижения
Поиск информации при решении профессиональных задач	ОПК-4. Способен проводить анализ научно-технической информации, осуществлять патентный поиск и использовать его результаты при решении профессиональных задач	ОПК-4.1 – знает основные информационные ресурсы для поиска научной и патентной литературы, правила целевого поиска необходимой литературы. ОПК-4.2 – умеет анализировать, систематизировать и структурировать информацию, полученную из научной и патентной литературы. ОПК-4.3 – владеет навыками поиска необходимой научной и патентной литературы для машиностроительной отрасли.

В результате прохождения практики студент должен:

Знать:

- основные информационные ресурсы (научные базы данных, патентные системы, электронные библиотеки) для поиска литературы по машиностроению и химической технологии;
- правила целевого поиска, составления поисковых запросов, критерии отбора релевантных источников;
- структуру научно-исследовательской работы (постановка цели и задач, обзор литературы, методология, результаты, выводы);
- методы планирования простого эксперимента или расчётного исследования;
- приёмы самоанализа и оценки собственной исследовательской деятельности.

Уметь:

- формулировать тему и цель научно-исследовательской работы в рамках индивидуального задания;
- проводить поиск научной и патентной литературы с использованием ключевых слов, рубрикаторов и баз данных (eLibrary, Scopus, Google Scholar, Роспатент, Espacenet);
- анализировать, реферировать и систематизировать найденную информацию, выделять основные научно-технические решения;
- планировать простые экспериментальные или расчётные исследования (обоснование выбора методов, расчёт числа опытов);
- обрабатывать полученные данные с использованием элементарных статистических и графических методов;
- формулировать выводы и оценивать достоверность полученных результатов.

Владеть:

- навыками работы с наукометрическими и патентными базами данных;
- навыками подготовки аналитического обзора по теме исследования;
- методами оформления научно-технического отчёта (или тезисов доклада) в соответствии с требованиями ГОСТ;
- элементами методологии планирования эксперимента и обработки данных;
- базовыми приёмами самоанализа и самооценки результатов своей научной работы.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Объем дисциплины

2 семестр

Вид учебной работы	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72	54
Контактная работа - аудиторные занятия:	-	-	-
Лекции			
Практические занятия (ПЗ)	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)			
Самостоятельная работа	2	72	54
Контактная самостоятельная работа	2	0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		71,6	53,7
Вид контроля:	Зачет		

3 семестр

Вид учебной работы	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72	54
Контактная работа - аудиторные занятия:	-	-	-
Лекции			
Практические занятия (ПЗ)	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)			
Самостоятельная работа	2	72	54
Контактная самостоятельная работа	2	0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		71,6	53,7
Вид контроля:	Зачет		

4 семестр

Вид учебной работы	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72	54
Контактная работа - аудиторные занятия:	-	-	-
Лекции			
Практические занятия (ПЗ)	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)			
Самостоятельная работа	2	72	54
Контактная самостоятельная работа	2	0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		71,6	53,7
Вид контроля:	Зачет		

9 семестр

Вид учебной работы	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72	54
Контактная работа - аудиторные занятия:	-	-	-
Лекции			
Практические занятия (ПЗ)	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)			
Самостоятельная работа	2	72	54

Контактная самостоятельная работа	2	0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		71,6	53,7
Вид контроля:	Зачет		

10 семестр

Вид учебной работы	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	2	72	54
Контактная работа - аудиторные занятия:	-	-	-
Лекции			
Практические занятия (ПЗ)	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)			
Самостоятельная работа	2	72	54
Контактная самостоятельная работа	2	0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		71,6	53,7
Вид контроля:	Зачет		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Всего	Лекции	Практические занятия	Сам. работа
1	Раздел 1. Организационный этап и постановка задачи НИР.	10			10
2	Раздел 2. Поиск и анализ научной и патентной литературы.	10			10
3	Раздел 3. Освоение методов исследования и постановка эксперимента (расчёта)	10			10
4	Раздел 4. Обработка и интерпретация результатов.	10			10
5	Раздел 5. Самоанализ и планирование профессионального развития.	10			10
6	Раздел 6. Оформление отчёта и подготовка научного доклада.	11			11
7	Раздел 7. Защита отчёта (зачёт с оценкой)	11			11
	ИТОГО	72		-	72

Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Организационный этап – установочная консультация, выбор темы, согласование с руководителем, получение заданий на практику.

Тема 1.1. Введение в научно-исследовательскую практику: цели, задачи, формы отчётности. Инструктаж по технике безопасности при работе в лаборатории/компьютерном классе.

Тема 1.2. Выбор индивидуальной темы исследования (по согласованию с руководителем). Формулирование цели и задач работы. Составление плана-графика выполнения практики.

Раздел 2. Поиск и анализ литературы – освоение баз данных, патентный поиск, составление обзора (не менее 15 источников). Результат – письменный обзор литературы.

Тема 2.1. Обзор информационных ресурсов: eLibrary, Scopus, Web of Science, Google Scholar, патентные базы (Роспатент, Espacenet, Patentscope).

Тема 2.2. Правила составления поисковых запросов, использование ключевых слов, фильтров, рубрикаторов.

Тема 2.3. Практическая работа: поиск не менее 15–20 источников по теме исследования, составление библиографического списка в формате ГОСТ.

Тема 2.4. Анализ и реферирование статей (выделение цели, методов, результатов, новизны).

Тема 2.5. Подготовка обзора литературы (написание текста, систематизация по тематическим разделам).

Раздел 3. Методы исследования – изучение основных подходов к планированию эксперимента (факторный план, рандомизация) и методов расчётного моделирования (базовые понятия). Выбор конкретной методики для индивидуального задания.

Тема 3.1. Классификация методов исследования в химическом машиностроении: экспериментальные и теоретические.

Тема 3.2. Планирование эксперимента: выбор факторов, уровней, числа опытов (понятие о полном факторном эксперименте, дробном факторном эксперименте – на базовом уровне).

Тема 3.3. Знакомство с программными средствами для обработки данных (MS Excel, MathCAD, специализированное ПО по направлению).

Тема 3.4. Практическая работа: разработка методики проведения исследования (лабораторного или расчётного) в соответствии с темой.

Тема 3.5. Проведение пробных исследований (или расчётов), фиксация первичных данных.

Раздел 4. Обработка данных – использование MS Excel и/или MathCAD для вычислений, построения графиков, оценки погрешностей.

Тема 4.1. Статистическая обработка экспериментальных данных: среднее, дисперсия, доверительный интервал (базовые понятия).

Тема 4.2. Графическое представление результатов: построение диаграмм, графиков, номограмм.

Тема 4.3. Анализ погрешностей и оценка достоверности полученных данных.

Тема 4.4. Сравнение полученных результатов с литературными данными.

Тема 4.5. Формулировка выводов по результатам исследования.

Раздел 5. Самоанализ – заполнение оценочной карты, формулирование выводов о сформированных компетенциях и дефицитах, план самообразования.

Тема 5.1. Рефлексия выполненной работы: какие навыки приобретены, какие знания оказались недостаточными.

Тема 5.2. Выявление профессиональных дефицитов в области методологии исследования, работы с литературой, обработки данных.

Тема 5.3. Постановка целей дальнейшего самообразования (изучение программного обеспечения, курсы по статистике, написание научных статей).

Тема 5.4. Составление индивидуального плана саморазвития на ближайший год.

Раздел 6. Оформление отчёта – полный отчёт объёмом 15–25 страниц, включая приложения (протоколы экспериментов, листинги расчётов).

Тема 6.1. Структура отчёта по научно-исследовательской практике: введение, обзор литературы, методика, результаты, обсуждение, заключение, список литературы.

Тема 6.2. Требования к оформлению текста, таблиц, рисунков, формул (ГОСТ 7.32-2017).

Тема 6.3. Написание черновика отчёта, согласование с руководителем.

Тема 6.4. Подготовка презентации и тезисов выступления.

Раздел 7. Защита – выступление с презентацией, ответы на вопросы комиссии.

Тема 7.1. Предварительное собеседование по отчёту, устранение замечаний.

Тема 7.2. Публичная защита: доклад (5–7 мин), демонстрация презентации, ответы на вопросы.

Тема 7.3. Подведение итогов, выставление оценки.

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
1	Знать информационные ресурсы для поиска литературы		+	+	+			
2	Уметь анализировать и систематизировать литературу		+				+	+
3	Владеть навыками поиска научно-технической литературы		+				+	
4	Знать приёмы самоанализа	+				+		+
5	Уметь формулировать цели развития и восполнять дефициты							
6	Владеть навыками самообразования				+	+		+

В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Код и наименование	Код и наименование индикатора достижения	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6	Раздел 7
УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни	УК-6.1 Знает приемы самоанализа и самооценки и вносит коррективы в ходе осуществления деятельности	+	+	+	+	+	+	+
	УК-6.2 Умеет формулировать цели профессионального и личностного развития, оценивать ресурсы, определять и восполнять дефициты (личностные, ситуативные, временные) для их достижения	+	+	+	+	+	+	+
	УК-6.3 Владеет навыками выбора и реализации с использованием инструментов самообразования возможностей развития профессиональных компетенций и социальных навыков	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-4. Способен проводить анализ научно-технической информации, осуществлять патентный поиск и использовать его результаты при решении профессиональных задач	ОПК-4.1 – знает основные информационные ресурсы для поиска научной и патентной литературы, правила целевого поиска необходимой литературы.	+	+	+	+	+	+	+
	ОПК-4.2 – умеет анализировать, систематизировать и структурировать информацию, полученную из научной и патентной литературы.	+	+	+	+	+	+	+
	ОПК-4.3 – владеет навыками поиска необходимой научной и патентной литературы для машиностроительной отрасли.	+	+	+	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Лабораторные работы

Не предусмотрены.

6.2. Практические занятия

Практические занятия составляют 64 академических часа и проводятся в форме аудиторной работы под руководством преподавателя.

№	Тема занятия	Часы
1	Введение в НИР. Инструктаж по ТБ. Выбор темы, постановка цели и задач	4
2	Работа с электронными каталогами библиотеки РХТУ, базой eLibrary	4
3	Патентный поиск в базах Роспатент, Espacenet	4
4	Составление библиографического списка по ГОСТ. Реферирование статей	4
5	Написание обзора литературы (работа с текстом, цитирование)	4
6	Классификация методов исследования. Выбор методики для индивид. задания	4
7	Основы планирования эксперимента: понятие о факторах и откликах	4
8	Работа в MS Excel: ввод данных, построение графиков, вычисление статистик	4
9	Обработка данных в MathCAD (или аналоге)	4
10	Проведение пробного расчёта / лабораторного опыта (под руководством)	4
11	Оценка погрешностей и достоверности результатов	4
12	Графическое представление результатов (диаграммы, номограммы)	4
13	Самоанализ компетенций: заполнение оценочной карты	4
14	Постановка целей саморазвития. Составление плана обучения	4
15	Оформление отчёта по ГОСТ: работа с текстом, таблицами, рисунками	4
16	Подготовка презентации и тезисов. Собеседование с руководителем	4
Итого		64

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа (35 часов) включает:

- доработку конспектов и материалов практических занятий;
- выполнение домашних заданий по поиску дополнительных литературных источников;
- подготовку черновиков разделов отчёта (обзор литературы, методика, результаты);
- проведение расчётов или обработку экспериментальных данных за пределами аудиторных занятий;
- самоанализ и написание раздела по саморазвитию;
- окончательное оформление отчёта и презентации.

Контроль самостоятельной работы осуществляется в форме проверки промежуточных результатов (обзора литературы, результатов эксперимента, черновика отчёта).

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за подготовку итогового отчета и защиты индивидуального задания в форме зачета с оценки. Максимальная оценка за семестр - 100 баллов.

8.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено выполнение контрольных работ и расчетных заданий по разделам дисциплины.

Примеры вопросов:

1. Назовите основные наукометрические базы данных, доступные через библиотеку РХТУ.
2. Что такое патентный поиск? Какие базы патентов вы знаете?
3. Как оформить библиографическую ссылку на статью из журнала по ГОСТ Р 7.0.100-2018?
4. Что такое полный факторный эксперимент? Приведите пример.
5. Какие методы обработки экспериментальных данных вы освоили?
6. Как оценить среднюю квадратичную погрешность серии измерений?
7. Какие профессиональные дефициты вы выявили в ходе практики?
8. Какие цели саморазвития вы поставили на следующий семестр?

8.2. Примеры индивидуальных заданий

1. Провести патентный поиск по теме «Кожухотрубчатые теплообменники с интенсификацией теплообмена» (за последние 10 лет). Выбрать 5 наиболее релевантных патентов, описать их сущность.
2. Выполнить обзор литературы по методам расчёта ректификационных колонн (не менее 15 источников). Составить сравнительную таблицу подходов.
3. Разработать план эксперимента по исследованию влияния давления и температуры на степень разделения в сепараторе. Обосновать выбор диапазонов факторов.
4. Провести обработку предоставленных экспериментальных данных (массив из 20 точек) – вычислить среднее, дисперсию, построить график зависимости, определить уравнение тренда.
5. Написать тезисы доклада на студенческую научную конференцию по результатам выполненного исследования (объём до 2 страниц).

8.3. Вопросы для итогового контроля (зачёт с оценкой)

1. Структура научно-исследовательской работы (основные этапы).
2. Информационные ресурсы для поиска научной литературы.
3. Правила целевого поиска ключевых слов в базах данных.
4. Методы реферирования и аннотирования научных статей.
5. Основы планирования эксперимента: выбор факторов, уровней, числа опытов.
6. Обработка результатов измерений: точечные и интервальные оценки.
7. Построение графических зависимостей и их аппроксимация.
8. Оценка погрешностей и достоверности полученных результатов.
9. Самоанализ: как выявить профессиональные дефициты?
10. Постановка целей саморазвития на основе результатов практики.
11. Инструменты самообразования для инженера-исследователя в области химического машиностроения.
12. Требования к оформлению отчёта по НИР (ГОСТ).
13. Порядок защиты результатов научно-исследовательской практики.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Основы научных исследований и оформление результатов : учебное пособие / сост. И.С. Сиротин, И.В. Тарасов. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2022. – 84 с.
2. Планирование эксперимента в химической технологии : учебное пособие / В.П. Боровиков, Г.Г. Кузин. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2020. – 112 с.
3. Методология научного творчества : учебник / В.В. Кафаров. – М.: Лань, 2019. – 350 с.
4. Информационные технологии в научных исследованиях : учебное пособие / А.Н. Поляков. – М.: ИНФРА-М, 2021. – 287 с.

Б. Дополнительная литература

1. Патентные исследования : учебно-методическое пособие / Л.П. Козлова. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2019. – 56 с.
2. Обработка экспериментальных данных в среде MathCAD : учебное пособие / С.В. Романенко. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2021. – 68 с.
3. Самоорганизация и саморазвитие личности студента : учебно-методическое пособие / Л.Г. Ефремова. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2020. – 64 с.
4. ГОСТ 7.32-2017. Отчёт о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Электронная библиотека РХТУ им. Д.И. Менделеева (e.lanbook.com).
- Научная электронная библиотека eLibrary.ru (РИНЦ).
- Scopus, Web of Science (доступ через вуз).
- Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС) – база патентов.
- Espacenet (Европейское патентное ведомство).
- Журналы: «Химическое и нефтегазовое машиностроение», «Теоретические основы химической технологии».

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

- Презентации лекций-семинаров по основам НИР.
- Методические указания к практическим занятиям (поиск литературы, обработка данных).
- Видеоинструкции по работе с базами данных (Scopus, eLibrary, Espacenet).
- Образцы отчётов по научно-исследовательской практике.
- Оценочные листы для самоанализа.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. ИБЦ 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, к электронно-библиотечной системе Университета и электронным образовательным ресурсам, используемым при изучении дисциплины.

В образовательном процессе используются электронные презентации, электронные учебно-методические материалы, справочные базы физико-химических свойств, учебные расчетные проекты, средства коммуникации и передачи учебных материалов, а также программные средства компьютерного моделирования химико-технологических процессов.

При освоении дисциплины используются:

- офисное программное обеспечение (MS Word, Excel, PowerPoint, LibreOffice) – для оформления отчёта, таблиц, презентаций;
- системы компьютерной математики (MathCAD, MATLAB – по возможности);
- веб-браузеры для доступа к электронным библиотекам и базам данных;
- электронная информационно-образовательная среда РХТУ (ЛК студента, курсы в Moodle);
- средства видеоконференцсвязи для консультаций с руководителем.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Практика проводится на базе учебных лабораторий Передовой инженерной школы химического инжиниринга и машиностроения, а также в компьютерных классах университета.

Оборудование и помещения:

- компьютерные классы с ПК (не менее 15 рабочих мест), доступом в Интернет и локальную сеть;
- мультимедийный проектор и экран для проведения защиты;
- библиотека с читальным залом и электронным доступом к ресурсам;
- при наличии – лабораторные стенды (реакторы, теплообменники, аналитическое оборудование) для постановки экспериментальной части.

Программное обеспечение:

- ОС Windows / Linux;
- MS Office или LibreOffice;
- MathCAD (учебная версия) или Scilab;
- браузеры (Chrome, Firefox);
- бесплатный менеджер библиографических ссылок (Zotero, Mendeley – по желанию).

Программное обеспечение: ОС Windows/Linux, MS Office/LibreOffice, браузеры, при необходимости САД-программы.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

лекционные аудитории, аудитории для практических занятий, доска, мультимедийный проектор, экран, рабочие места обучающихся, персональные компьютеры при необходимости.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

презентационные материалы, схемы, чертежи, справочные таблицы, нормативные документы, методические указания к практическим и лабораторным работам.

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

компьютерное и видеопроекторное оборудование, доступ к сети Интернет, электронно-образовательная среда, офисные программные средства.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

учебные пособия, электронные образовательные ресурсы, методические разработки в электронном виде, справочные и нормативные материалы.

11.5 Перечень лицензионного программного обеспечения

п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
	Microsoft Office Standard / LibreOffice / офисный пакет	договор/лицензия университета	по условиям лицензии	по условиям лицензии
	Операционная система Microsoft Windows / Linux	договор/лицензия университета	по условиям лицензии	по условиям лицензии
	Средства просмотра PDF, интернет-браузеры	свободно распространяемое или лицензионное ПО	по условиям лицензии	по условиям лицензии

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Показатели оценки по этапам:

Этап	Основные показатели
Организационный	Своевременный выбор темы, чёткость постановки цели и задач
Поиск литературы	Количество и качество источников (не менее 15), правильность оформления списка
Обзор литературы	Полнота охвата, логичность изложения, наличие анализа
Методика исследования	Обоснованность выбора методов, корректность плана эксперимента/расчёта
Обработка данных	Правильность вычислений, графиков, оценка погрешностей
Отчёт	Соответствие структуре ГОСТ, оформление таблиц, рисунков, ссылок
Самоанализ	Глубина рефлексии, конкретность дефицитов, реалистичность плана саморазвития
Защита	Качество доклада, презентации, полнота ответов на вопросы

Итоговая оценка (зачёт с оценкой):

«Отлично» – отчёт выполнен полностью, имеет элементы новизны, студент демонстрирует глубокое понимание методологии НИР, свободно отвечает на вопросы, самоанализ проведён качественно.

«Хорошо» – отчёт выполнен, есть небольшие замечания по оформлению или содержанию, защита уверенная, но отдельные ответы требуют уточнений.

«Удовлетворительно» – отчёт имеет существенные недостатки (неполный обзор, ошибки в обработке), студент слабо ориентируется в теме, цели саморазвития формальны.

«Неудовлетворительно» – отчёт не представлен, не выполнены этапы поиска и обработки данных, студент не может ответить на вопросы.

При неудовлетворительной оценке практика повторяется (или отчёт дорабатывается).

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.

При необходимости обучающимся предоставляются специальные условия обучения, адаптированные формы текущего контроля и промежуточной аттестации, электронные образовательные ресурсы и консультационная поддержка.

Выбор конкретных условий осуществляется индивидуально с учетом рекомендаций психолого-медико-педагогической комиссии или индивидуальной программы реабилитации и абилитации.

Дополнения и изменения к рабочей программе практики

«Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности»

основной образовательной программы

Специальность 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Специализация №9 - Проектирование технологических комплексов химических и нефтехимических производств

Форма обучения: очная

Номер изменения/дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
		протокол заседания Ученого совета № от « » 20 г.
		протокол заседания Ученого совета № от « » 20 г.
		протокол заседания Ученого совета № от « » 20 г.
		протокол заседания Ученого совета № от « » 20 г.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»**

«УТВЕРЖДЕНО»

на заседании Ученого совета

РХТУ им. Д.И. Менделеева

протокол № 30 от «30» июня 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Производственная практика: технологическая практика

**Специальность 15.05.01 Проектирование технологических машин и
комплексов**

**Специализация №9 - Проектирование технологических комплексов
химических и нефтехимических производств**

Квалификация «инженер»

Москва 2025

Программа составлена д.х.н, профессором, зав. каф. технологии переработки пластмасс И.Ю. Горбуновой, к.т.н., доцентом кафедры технологии переработки пластмасс Н.В. Костроминой

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «__» 20__ г., протокол №__.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитет по специальности **15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов** накопленным опытом проведения практик кафедрой технологии переработки пластмасс РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Программа относится к формируемой участниками образовательных отношений части учебного плана, к блоку 2 Практика и рассчитана на проведение практики в 8 семестре обучения.

Программа предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области нефтегазохимии и технологии переработки полимеров и полимерных композитов.

Цель практики – получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности путем самостоятельного творческого выполнения задач, поставленных программой практики.

Задачи практики:

- приобретение навыков планирования и выполнения проектно-технологической работы;
- обработка, интерпретация и представление научных результатов;
- подготовка к выполнению выпускной квалификационной работы. Способ проведения практики: стационарная.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

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

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**: ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3

Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности

<p>Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения технических характеристик новой техники, а также комплекса работ по разработке технологической документации</p>	<p>Химическое, химико-технологическое производство</p> <p>- Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).</p>	<p>ПК-2 Способен проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа</p>	<p>ПК-2.1 Знает основные принципы, методы и формы контроля технологического процесса и качества продукции</p> <p>ПК-2.2 Умеет оценить и интерпретировать полученные результаты</p> <p>ПК-2.3 Владеет современными методами анализа сырья, материалов и качества готовой продукции</p>	<p>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки.</p> <p>Профессиональный стандарт 25.053 «Специалист по разработке неметаллических композиционных материалов и покрытий в ракетно-космической промышленности» утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 03.09.2018 № 573н</p> <p>Обобщенная трудовая функция Г. Проведение научно-экспериментальных исследований по отработке специализированных параметров неметаллических композиционных материалов, используемых для производства ракетно-космических комплексов и систем, технологии их применения.</p>
--	---	--	---	--

				<p>G/01.6. Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок. (уровень квалификации – б).</p> <p>G/02.6 Разработка и корректировка методик комплексного анализа по отработке технологических и нестандартных эксплуатационных характеристик, методик физико-химических, физико-механических и теплофизических испытаний новых неметаллических композиционных материалов, используемых для производства ракетно-космических комплексов и систем (уровень квалификации б).</p> <p>G/03.6 Анализ результатов входного контроля неметаллических композиционных материалов специализированного назначения, используемых для производства ракетно-космических комплексов и систем высокой надежности, причин несоответствия требованиям технологической документации при изготовлении деталей и сборочных единиц из</p>
--	--	--	--	---

				<p>неметаллических композиционных материалов (уровень квалификации 6). G/04.6 Разработка типовой и критичной технологической документации, мероприятий по подготовке производства к изготовлению опытной продукции ракетно-космических комплексов и систем (уровень квалификации 6).</p> <p>G/05.6 Инженерное сопровождение при проведении входного контроля неметаллических композиционных материалов, используемых для производства ракетно-космических комплексов и систем, подготовки сборочных узлов, контроль соблюдения технологической дисциплины при изготовлении серийных деталей и сборочных узлов и в рамках опытно-конструкторских работ (уровень квалификации 6).</p> <p>G/06.6 Обеспечение высокого уровня выполнения лабораторных химических испытаний материалов, обработки результатов, использования приборов, реактивов и материалов при определении характеристик неметаллических композиционных материалов,</p>
--	--	--	--	---

В результате прохождения практики студент специалитета должен:

Знать:

- основные задачи, направления, тенденции и перспективы развития химии и химической технологии, и переработки полимеров и материалов на их основе,
- классификацию, характеристики и принцип работы основного оборудования, применяемого в производстве и переработке полимерных материалов;
- основные проблемы в своей предметной области, методы и средства их решения;
- приемы организации исследовательских; основные методы, средства и технологии получения и систематизации научно-технической информации;
- физико-химическую сущность основных современных методов исследования в рамках работы, диагностические возможности методов и их ограничения, а также области применения.

Уметь:

- самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения,
- работать с информационно-поисковыми системами; анализировать информацию современной периодической литературы по теме исследования, ее систематизировать;
- выбирать оборудование и обосновывать выбор для конкретных технологических задач;
- выбирать современные приборы для решения задач в рамках своей работы, основываясь на их технических возможностях.

Владеть:

- информацией о современных тенденциях и перспективах развития производства и переработки полимерных материалов;
- основными навыками получения, обработки, систематизации и анализа научно-технической информации;
- навыками работы с информационно-поисковыми системами;
- приемами обработки экспериментальных данных; навыками интерпретации результатов исследований, полученных различными методами;
- информацией о формах представления результатов исследований.

3. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем практики		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость практики	6	216	162
Контактная работа – аудиторные занятия:	-	-	-
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-	-
Вид контактной работы: практические занятия (ПЗ)	-	-	-
<i>в том числе в форме практической подготовки:</i>	-	-	-
Самостоятельная работа	6	216	162
Контактная самостоятельная работа	6	0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов практики		215,6	161,7
Вид итогового контроля:	зачёт с оценкой		

4. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Раздел 1. Ознакомление с технологиями нефтегазохимии и /или переработки пластмасс и полимерных композитов

1.1. Выбор предмета исследования.

Разработка возможных направлений исследований; разработка возможных направлений решения отдельных задач исследований; сравнительная оценка эффективности возможных направлений исследований; обоснование выбора оптимального варианта направления исследований; формулирование целей, задач, объекта и предмета исследований. Составление программы исследования. Структура и содержание основных разделов отчета о научно-исследовательской работе.

Формулирование целей и задач исследования; составление аналитического обзора по теме исследования; выбор эффективных методов и методик достижения желаемых результатов исследования.

1.2. Реферативная информация и патентный поиск.

Обзор научных публикаций и патентов по тематике исследования. Описание выполненного аналитического обзора и патентного исследования по тематике исследования. Поиск по номерам охранных документов. Особенности поиска по заявкам, патентам и авторским свидетельствам.

Раздел 2. Выполнение научных исследований

2.1. Проведение экспериментальных исследований

Проведение соответствующих экспериментов для получения практических результатов. Подготовка модельного эксперимента (выбор средств, планирование и пр.). Проведение экспериментов (натурных, модельных или вычислительных) с процессами (изучение функционирования объекта). Исследование технических, функциональных и т.п. характеристик объекта, предусмотренных требованиями задания.

2.2. Обработка результатов экспериментальных исследований

Проведение дополнительных исследований, обработка результатов экспериментов. Анализ, интерпретация и обобщение результатов исследования; формулировка выводов; написание отчета Подготовка научного доклада и презентации.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

№	В результате прохождения практики студент должен:	Раздел 1	Раздел 2
	Знать:		
1	- основные задачи, направления, тенденции и перспективы развития химии и химической технологии и переработки полимеров и материалов на их основе,	+	+
2	- классификацию, характеристики и принцип работы основного оборудования, применяемого в производстве и переработке полимерных материалов;	+	+
3	- основные проблемы в своей предметной области, методы и средства их решения;	+	+
4	- приемы организации исследовательских; основные методы, средства и технологии получения и систематизации научно-технической информации;	+	+
5	- физико-химическую сущность основных современных методов исследования в рамках работы, диагностические возможности методов и их ограничения, а также области применения.	+	+
	Уметь:		
6	- самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения,	+	+
7	- работать с информационно-поисковыми системами; анализировать информацию современной периодической литературы по теме исследования, ее систематизировать;	+	+
8	- выбирать оборудование и обосновывать выбор для конкретных технологических задач;	+	+
9	- выбирать современные приборы для решения задач в рамках своей работы, основываясь на их технических возможностях.	+	+
	Владеть:		
10	- информацией о современных тенденциях и перспективах развития производства и переработки полимерных материалов;	+	+
11	- основными навыками получения, обработки, систематизации и анализа научно-технической информации;	+	+
12	- навыками работы с информационно-поисковыми системами;	+	+
13	- приемами обработки экспериментальных данных; навыками интерпретации результатов исследований, полученных различными методами;	+	+
14	- информацией о формах представления результатов исследований.	+	+

В результате прохождения практики студент должен приобрести следующие <u>профессиональные компетенции и индикаторы их достижения</u> :				
	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК		
15	ПК-2 Способен проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа	ПК-2.1 Знает основные принципы, методы и формы контроля технологического процесса и качества продукции	+	+
		ПК-2.2 Умеет оценить и интерпретировать полученные результаты	+	+
		ПК-2.3 Владеет современными методами анализа сырья, материалов и качества готовой продукции	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Учебным планом подготовки специалистов по направлению *15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов* «Производственная практика: технологическая практика» проведение практических занятий не предполагает.

6.2. Лабораторные занятия

Учебным планом подготовки специалистов по направлению *15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов* «Производственная практика: технологическая практика» проведение лабораторных занятий не предполагает.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

На самостоятельную работу учебным планом выделено 216 акад. ч.

1. Самостоятельная работа проводится с целью закрепления знаний по практике и предусматривает рассмотрение следующих вопросов:
2. Обзор научных публикаций и патентов по тематике исследования.
3. Аналитический обзор и патентный поиск по тематике исследования.
4. Обработка результатов экспериментальных исследований
5. Анализ, интерпретация и обобщение результатов исследования; формулировка выводов.
6. Написание отчета.
7. Подготовка научного доклада и презентации.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Комплект оценочных средств по практике предназначен для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям образовательной программы, в том числе рабочей программы практики. А также для оценивания результатов обучения: знаний, умений, владений и уровня приобретенных компетенций.

Комплект оценочных средств включает:

- оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в форме устного опроса, позволяющего оценивать и диагностировать знание фактического материала, умение правильно использовать специальные термины и понятия, планировать и выполнять научное исследование;

- оценочные средства для проведения итогового контроля в форме зачета с оценкой.

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы

1. Особенности отверждения дианового эпоксидного олигомера, модифицированного эпоксифосфазеном
2. Транспортирующее оборудование в промышленности переработки пластмасс
3. Исследование свойств полимер-неорганических гибридных композитов
4. Реологические свойства нанокompозитов на основе дисульфида молибдена и блок сополимера пропилена с этиленом
5. Влияние наполнителя и режима обработки на процесс лазерного спекания керамополимерных композитов на основе поливинилиденфторида.
6. Наполненные короткими базальтовыми волокнами композиты на основе смеси полипропилена и металлоценового этиленпропиленового эластомера
7. Математическое моделирование изменения структурной неоднородности и свойств полимеров при технологических процессах их термообработки.
8. Свойства полипропилена, модифицированного углеродными нанонаполнителями
9. Композиционные материалы для изготовления труб на основе сверхвысокомолекулярного полиэтилена
10. Влияние введения концентратов стабилизирующих систем на основе полиэтилена на деформационные характеристики полипропилена
11. Металлизированные кремнийорганические полимерные пленки на
12. Свойства эпоксидных связующих, модифицированных поливинилформальдегидом
13. Определение значений температуры плавления и кристаллизации полимерных материалов
14. Влияние водной среды на адгезионные свойства эпоксидных полимеров
15. Влияние способов обработки на качество спекания поливинилиденфторида
16. Влияние введения комплексных однопакетных стабилизаторов на основе солей кальция и цинка на термостабильность поливинилхлорида
17. Влияние модификации поверхности нанонаполнителей на морфологию полимерных композиционных материалов.
18. Изучение влияния термопластичных модификаторов на стойкость к термоокислительной деструкции эпоксидного полимера
19. Радиационностойкие композиционные материалы на основе полиимидов
20. Стойкость гибридных композитных материалов защитных шлемов к ударному воздействию ножа
21. Влияние ускорителя отверждения на прочностные и реологические свойства эпоксиноволачного связующего
22. Экологические аспекты создания материалов для дорожного строительства
23. Разработка модифицированных композиций на основе вторичного

24. Свойства композитных материалов, используемых в средствах бронезащиты
25. Разработка эпоксикремнийорганического связующего для получения стеклопластиков
26. Функционализация углеродных нанотрубок электростатической сажой
27. Влияние кремнийорганического модификатора на процесс отверждения эпоксидного олигомера
28. Влияние органоглины на характер распределения частиц металлоцепоного этиленпропиленового эластомера в смесях с полипропиленом
29. Исследование структуры литевых образцов наполненных короткими базальтовыми волокнами композитов на основе смесей полипропилена и металлоцепоного этиленпропиленового эластомера
30. Исследование теплопроводности и физико-механических свойств теплопроводящих графитонаполненных композитов на основе полиамида 6
31. 3d-моделирование в cad-системах на примере программы solid works
32. Исследование свойств фенолфталеинформальдегидных композитов
33. Процесс изготовления стержневых заготовок из сополимера этилена с тетрафторэтиленом, наполненного двуокисью титана
34. Получение полиэпоксизоциануратных полимерных материалов и исследование термических и механических свойств
35. Исследование термодформационного поведения смесей полиариленаэфиркетонов
36. Разработка модифицированных полимерно-битумных композиций с повышенными адгезионными характеристиками
37. Изучение физико-механических свойств полимерных композиционных материалов, полученных на основе вторичных полиолефинов
38. Влияние добавок фуллерена C₆₀ на трибологические свойства литевых полиуретановых эластомеров
39. Композиционные материалы функционального назначения на основе поликарбоната для светодиодного освещения
40. Влияние термоэластопластов на прочностные характеристики
41. Композиты на основе модифицированного армированного полиэтилена.
42. Определение теплопроводности полимерных покрытий на металлических основаниях.

8.2. Примеры вопросов для текущего контроля освоения практики

Устный опрос (1) по тематике исследования – максимальная оценка 20 баллов. На отчёт отводится максимально 40 баллов.

Устный опрос по тематике исследования (2) – максимальная оценка 20 баллов. На отчёт отводится максимально 40 баллов.

Пример вопросов для устного опроса (1):

1. Недостатки полимерной промышленности и пути их устранения
2. Задачи и перспективы развития производства полимеров
3. Отличительные особенности полимерных систем
4. Молекулярные характеристики полимеров
5. Растворение и набухание полимеров
6. Методы исследования структуры полимеров
7. Применение полимеров в качестве сорбентов
8. Применение полимеров для производства пластмасс
9. Применение полимеров для производства химических волокон
10. Применение полимеров для производства лакокрасочных материалов
11. Применение полимеров для производства резины
12. Классификация полимеров. Полимеры природного происхождения
13. Классификация полимеров. Полимеры искусственные.

14. Классификация полимеров. Полимеры синтетические.
15. Достоинства и недостатки полимеров природного происхождения
16. Достоинства и недостатки синтетических полимеров
17. Достоинства и недостатки искусственных полимеров
18. Идентификация полимеров первичная по внешним характеристикам по сжиганию, по растворимости в растворителях различного класса
19. Агрегатное состояние полимеров. Отличительные особенности от низкомолекулярных веществ
20. Фазовое состояние полимеров, Физико-химические методы измерения состава фаз

Пример вопросов для устного опроса (2):

1. Основные достижения науки и производства по теме исследования.
2. Актуальность выполняемой работы.
3. Обоснование выбора и характеристика применяемых методов исследования.
4. Предполагаемые научные и практические результаты выполняемого
5. Контроль выполнения программы научно-исследовательской работы.
6. Анализ аналитического обзора по теме исследования.
7. Современная организация научной информации и Интернет,
8. Важнейшие источники информации в области химии и технологии ВМС и/или нефтегазохимии
9. Реферативная информация, экспресс-информация, патентная документация и патентный поиск
10. Необходимость корректировки темы и методов выполняемого исследования.
11. Анализ полученных научных результатов.
12. Графическое представление результатов эксперимента.
13. Соответствие содержания отчета программе исследования.
14. Качество оформления отчета.
15. Содержание презентации научно-исследовательской работы.

8.3. Итоговый контроль освоения практики (зачёт с оценкой)

Максимальное количество баллов за *зачёт с оценкой* (8 семестр) – 40 баллов.

Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения практики (8 семестр – зачёт с оценкой)

Билет включает контрольные вопросы по разделу 1 рабочей программы и содержит 2 вопроса; 1 вопрос – 20 баллов, вопрос 2 – 20 баллов.

1. Описание участка подготовки сырья и материалов
2. Входной контроль сырья, методы анализа.
3. Производительность по данному продукту, годовой, суточный, часовой расход.
4. Физико-химические свойства сырья, материалов, готовой продукции.
5. Описание аппаратурно-технологической схемы данного производства с указанием оборудования.
6. Описание технологического процесса, параметров системы – давления, температуры, концентрации, энтальпии и т.д.
7. Нормы расхода сырья, тепловой энергии. Составления материального и теплового балансов.
8. Потери сырья, промежуточных продуктов и тепловой энергии по стадиям. Способы снижения потерь. Виды брака и способы его устранения.
9. Аппаратурное оформление технологического процесса с подробной характеристикой основного и вспомогательного оборудования.
10. Аналитический контроль сырья, материалов, полупродуктов и готовой продукции.
11. Автоматизация и автоматические системы управления технологическим процессом.

12. Охрана окружающей среды и техника безопасности: виды отходов.
13. Методы утилизации тверды и жидких отходов.
14. Очистка газовых выбросов. Аппаратурное оформление и системы очистки.

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.4. Структура и пример билетов для зачёта с оценкой

Зачет с оценкой по практике включает 2 контрольных вопроса, каждый из которых оценивается максимально в 20 баллов.

Пример билета к зачету с оценкой:

<p>«<i>Утверждаю</i>»</p> <p>_____</p> <p>(Должность, наименование кафедры)</p> <p>_____</p> <p>(Подпись) (И. О. Фамилия)</p> <p>«__» _____ 20__ г.</p>	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
	кафедра технологии переработки пластмасс
	Специальность 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Специализация №9 - Проектирование технологических комплексов химических и нефтехимических производств
	«Производственная практика: технологическая практика»
	Билет № 1
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Входной контроль сырья, методы анализа. 2. Методы утилизации тверды и жидких отходов

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

9.1 Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Технология переработки полимеров. Физические и химические процессы: учебное пособие для вузов / М. Л. Кербер [и др.]; под редакцией М. Л. Кербера. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2019. – 316 с. – (Университеты России). – ISBN 978-5-534-04915-2. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/444129> (дата обращения: 24.05.2023).

2. Технология переработки полимеров. Инженерная оптимизация оборудования: учебное пособие для вузов / А. С. Клинков, М. А. Шерышев, М. В. Соколов, В. Г. Однолько. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 386 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-04990-9. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/454349> (дата обращения: 24.05.2023).

Б. Дополнительная литература

1. Тихонов Н.Н. Технология и оборудование современных процессов переработки полимеров, часть 1. 2017. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева. 212 с.

2. Тихонов Н.Н. Технология и оборудование современных процессов переработки полимеров, часть 2. 2017. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева. 235 с.

3. Аржаков, М. С. Химия и физика полимеров. Краткий словарь: учебное пособие / М. С. Аржаков. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 344 с. – ISBN 978-5-8114-4047-4. — –Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/130153> (дата обращения: 20.05.2023)

9.2 Рекомендуемые источники научно-технической информации

Научно-технические журналы:

- Пластические массы ISSN 0544-290
- Высокомолекулярные соединения. Серия С, ISSN 2308-114
- Высокомолекулярные соединения. Серия А, ISSN 2308-1120
- Высокомолекулярные соединения. Серия Б, ISSN 2308-1139

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

1. Архив Издательства American Association for the Advancement of Science. Пакет «Science Classic» 1880-1996

2. Архив Издательства Annual Reviews. Пакет «Full Collection» 1932-2005

3. Архив издательства Института физики (Великобритания). Пакет «Historical Archive 1874-1999» с первого выпуска каждого журнала по 1999, 1874-1999

4. Архив издательства Nature Publishing Group. Пакет «Nature» с первого выпуска первого номера по 2010, 1869-2010

5. Архив издательства Oxford University Press. Пакет «Archive Complete» с первого выпуска каждого журнала по 1995, 1849-1995

6. Архив издательства Sage. Пакет «2010 SAGE Deep Backfile Package» с первого выпуска каждого журнала по 1998, 1890-1998

7. Архив издательства Taylor & Francis. Full Online Journal Archives. с первого выпуска каждого журнала по 1996, 1798-1997

8. Архив издательства Cambridge University Press. Пакет «Cambridge Journals Digital Archive (CJDA)» с первого выпуска каждого журнала по 2011, 1827-2011

9. Архив журналов Королевского химического общества(RSC). 1841-2007
10. Архив коллекции журналов Американского геофизического союза (AGU), предоставляемый издательством Wiley Subscription Services, Inc. 1896-1996
- Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:
1. Directory of Open Access Journals (DOAJ) <http://doaj.org/>
Ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из 134 стран мира.
2. Directory of Open Access Books (DOAB) <https://www.doabooks.org/>
В базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами.
3. BioMed Central <https://www.biomedcentral.com/>
База данных включает более 300 рецензируемых журналов по биомедицине, медицине и естественным наукам. Все статьи, размещенные в базе, находятся в свободном доступе.
4. Электронный ресурс arXiv <https://arxiv.org/>
Крупнейшим бесплатный архив электронных научных публикаций по разделам физики, математики, информатики, механики, астрономии и биологии. Имеется подробный тематический каталог и возможность поиска статей по множеству критериев.
5. Коллекция журналов MDPI AG <http://www.mdpi.com/>
Многодисциплинарный цифровой издательский ресурс, является платформой для рецензируемых научных журналов открытого доступа, издающихся MDPI AG (Базель, Швейцария). Издательство выпускает более 120 разнообразных электронных журналов, находящихся в открытом доступе.
6. Издательство с открытым доступом InTech <http://www.intechopen.com/>
Первое и крупнейшее в мире издательство, публикующее книги в открытом доступе, около 2500 научных изданий. Основная тематическая направленность - физические и технические науки, технологии, медицинские науки, науки о жизни.
7. База данных химических соединений ChemSpider <http://www.chemspider.com/>
ChemSpider – это бесплатная химическая база данных, предоставляющая быстрый доступ к более чем 28 миллионам структур, свойств и соответственной информации. Ресурс принадлежит Королевскому химическому обществу Великобритании (Royal Society of Chemistry).
8. Коллекция журналов PLOS ONE <http://journals.plos.org/plosone/>
PLOS ONE – коллекция журналов, в которых публикуются отчеты о новых исследованиях в области естественных наук и медицины. Все журналы размещены в свободном доступе (Open Access), все статьи проходят строгое научное рецензирование.
9. US Patent and Trademark Office (USPTO) <http://www.uspto.gov/>
Ведомство по патентам и товарным знакам США — USPTO — предоставляет свободный доступ к американским патентам, опубликованным с 1976 г. По настоящее время.
10. Espacenet - European Patent Office (EPO) <http://worldwide.espacenet.com/>
Патенты (либо патентные заявки) более 50 национальных и нескольких международных патентных бюро, в том числе полные тексты патентов США, России, Франции, Японии и др.
11. Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС) http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru
Информационные ресурсы ФИПС свободного доступа:
- Электронные бюллетени. Изобретения. Полезные модели.
 - Открытые реестры российских изобретений и заявок на изобретения.
 - Рефераты российских патентных документов за 1994–2016 гг.

- Полные тексты российских патентных документов из последнего официального бюллетеня.

9.3. Средства обеспечения освоения практики

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения практики: перечень тем для отчёта по практике (общее число тем – 42);

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева обеспечивает информационную поддержку всем направлениям деятельности университета, содействует подготовке высококвалифицированных специалистов, совершенствованию учебного процесса, научно-исследовательской работы, способствует развитию профессиональной культуры будущего специалиста.

ИБЦ университета обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по всем дисциплинам, практикам и ГИА основной образовательной программы и гарантирует возможность качественного освоения обучающимися образовательной программы по направлению *15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов*.

Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2023 составляет 1 727 628 экз. Информационно-библиотечный центр обеспечивает самостоятельную работу студентов в читальных залах, предоставляя широкий выбор литературы по актуальным направлениям, а также 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) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

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

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

В соответствии с учебным планом занятия по практике проводятся в форме практических занятий и самостоятельной работы студента.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Научные лаборатории, снабженные следующим оборудованием:

Состав оборудования включает установки для синтеза, переработки и изучения физико-механических свойств полимеров, приборы для изучения реологических свойств полимеров, установки для получения образцов из полимерных материалов: вакуумный шкаф, сушильный шкаф, вытяжные шкафы, дистиллятор, весы, лабораторная диспергирующая установка ЛДУ-3М, установка для сушки УИС, «Копёр» – для испытаний на ударную вязкость, машина для испытаний на растяжение, печь для измерения теплостойкости, пресс гидравлический, прибор для определения сыпучести, приборы для определения показателя текучести расплава – ИИРТ, аппарат для вырезки образцов, вакуум-формовочная машина, литьевая машина, термопласт-автомат, вискозиметр «Реотест» для реологических исследований, «Полимер К-1» – прибор для оценки реологических и технологических свойств реактопластов, разрывные машины – для испытаний плёночных и высоконаполненных композиционных материалов, универсальная испытательная машина, станок СТЗЕ для подготовки образцов полимерных материалов к исследованиям.

Библиотека, имеющая рабочие места, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

11.2 Учебно-наглядные пособия:

Иллюстрации и технологические схемы к практическим занятиям.

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

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; цифровые камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1	Электронно-библиотечная система (ЭБС) «ЛАНЬ»	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань» Договор от 26.09.2020 № 33.03-Р-3.1-2173/2020 Сумма договора – 747 661-28 С 26.09.2020 по 25.09.2021 Договор от 26.09.2021 №33.03-Р-3.1-3824/2021 С 26.09.2021 по 25.09.2022 Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.	Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ (Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ», «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Информатика»-Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», «Инженерно-технические науки» - изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика» -

		изд-ва «ЛАНЬ», Экономика и менеджмент» - изд-ва Дашков и К., а также отдельные издания в соответствии с Договором.
	<p>Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань» Договор от 26.09.2021 № 33.03-Р-3.1-3824/2021 Сумма договора – 498445-10 С 26.09.2021 по 25.09.2022 Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.</p>	<p>Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ», «Информатика» - Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», Экономика и менеджмент» - изд-ва Дашков и К., а также отдельные издания из</p>

			коллекций других издательств в соответствии с Договором.
		<p>Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань» Договор от 26.09.2021 № 33.03-Р-3.1-3825/2021 Сумма договора – 283744-98 С 26.09.2021 по 25.09.2022 Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.</p>	<p>«Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Инженерно-технические науки» - изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Физика» - изд-ва «ЛАНЬ», а также отдельные издания из других коллекций издательства «ЛАНЬ» в соответствии с Договором.</p>
2	<p>Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)</p>	<p>Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера</p>	<p>Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.</p>
3	<p>Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России».</p>	<p>Принадлежность сторонняя. Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ-Центр» Контракт от 24.12.2021 216-277ЭА/2021 Сумма договора – 887 604-00 С 01.01.2022 по 31.12.2022 Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 10 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.</p>	<p>Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД</p>
4	<p>Электронная библиотека диссертаций (ЭБД РГБ)</p>	<p>Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ФГБУ РГБ Договор от 23.04.2021 № 33.03-Р-2.0-23269/2021 Сумма договора – 398 840-00 С 23.04.2021 по 22.04.2022 Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru Количество ключей – 10 лицензий + распечатка в ИБЦ.</p>	<p>В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственной библиотеки: с 1998 года – по специальностям: «Экономические науки», «Юридические науки», «Педагогические науки» и «Психологические науки»; с 2004 года - по всем специальностям, кроме медицины и фармации; с 2007 года - по всем специальностям, включая работы по медицине и фармации.</p>

5	БД ВИНИТИ РАН	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора- ВИНИТИ РАН Договор от 20.04.2021 № 33.03-Р-3.1-3273/2021 Сумма договора - 100 000-00 С 20.04.2021 по 19.04.2022 Ссылка на сайт – http://www.viniti.ru/ Количество ключей – локальный доступ для пользователей РХТУ в ИБЦ РХТУ.	Крупнейшая в России баз данных по естественным, точным и техническим наукам. Включает материалы РЖ (Реферативного журнала) ВИНИТИ с 1981 г. Общий объем БД – более 28 млн. документов
6	Научно-электронная библиотека «eLibrary.ru»	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО Научная электронная библиотека, Договор от 24.12.2021 № SU-364/2021/33.03-Р 3.1-4085/2021 Сумма договора – 1 309 275-00 С 01.01.2022 по 31.12.2022 Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте НЭБ.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 29 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов.
7	Справочно-правовая система Гарант»	Принадлежность – сторонняя Контракт от 27.12.2021 № 215-274ЭА/2021 Сумма контракта 680 580-00 С 01.01.2022 по 31.12.2022 Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен	Гарант – справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
8	Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ»	Принадлежность – сторонняя «Электронное издательство ЮРАЙТ» Договор от 16.03.2021 № 33.03-Р-2.0-3196/2021 Сумма договора – 394 929-00 С 16.03.2021 по 15.03.2022 Ссылка на сайт – https://biblio-online.ru/ Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.
9	Электронно-библиотечная система «Консультант студента»	Принадлежность – сторонняя ООО «Политехресурс» Договор от 16.03.2021 № 33.03-Р-2.0-3196/2021 Сумма договора – 138 100-00 С 16.03.2021 по 15.03.2022 Ссылка на сайт – http://www.studentlibrary.ru Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.	Комплект изданий, входящих в базу данных «Электронная библиотека технического ВУЗа».

10	Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM»	Принадлежность – сторонняя ООО «ЗНАНИУМ», Договор от 06.04.2021 № 5137 эбс /33.03-Р-3.1-3274/2021 Сумма договора – 30 000-00 С 06.04.2021 по 05.04.2022 Ссылка на сайт – https://znanium.com/ Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.	Коллекция изданий учебников и учебных пособий по различным отраслям знаний для всех уровней профессионального образования.
11	Информационно-аналитическая система Science Index	Принадлежность – сторонняя ООО «Научная электронная библиотека» Договор от 26.02.2021 № СИО-364/2021/ 33.03-Л-3.1-3184/2021 Сумма договора – 108 000-00 С 17.03.2021 по 19.03.2022 Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – локальный доступ для сотрудников ИБЦ.	Систематизация, корректировка профилей ученых РХТУ и университета в целом. Анализ публикационной активности сотрудников университета.
12	Издательство Wiley	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 10.06.2021 № 622 С 01.01.2021 по 31.12.2021 Ссылка на сайт – http://onlinelibrary.wiley.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Возможен удаленный доступ после индивидуальной регистрации.	Коллекция журналов по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, взрывчатым веществам и др.
13	QUESTEL ORBIT	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 10.06.2021 № 621 С 01.01.2021 по 31.12.2021 Ссылка на сайт – https://orbit.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен.	ORBIT является глобальным оперативно обновляемым патентным порталом, позволяющим осуществлять поиск в перечне заявок на патенты, полученных, приблизительно, 80-патентными учреждениями в различных странах мира и предоставленных грантов.
14	American Chemical Society	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 26.07.21 № 787 С 01.01.2021 по 31.12.2021 Ссылка на сайт – http://www.acs.org/content/acs/en.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Настройка удаленного доступа: https://pubs.acs.org/page/remotaccess	Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства American Chemical Society

15	База данных Reaxys и Reaxys Medicinal Chemistry Компании Elsevier	<p>Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 15.06.2021 № 633 С 01.01.2021 по 31.12.2021 Ссылка на сайт – https://www.reaxys.com/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Удаленный доступ (https://podpiska.rfbr.ru/storage/instructions/elsevier_instructions.pdf)</p>	<p>Reaxys включает в себя структурную базу данных химических соединений и их экспериментальных свойств, реферативную базу журнальных и патентных публикаций, базу химических реакций с функцией построения плана синтеза. Модуль биологически активных соединений, биологических мишеней, фармакологических свойств химических соединений Reaxys Medicinal Chemistry является крупнейшей в мире базой данных.</p>
16	Ресурсы международной компании Clarivate Analytics	<p>Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 15.06.2021 № 632 С 01.01.2021 по 31.12.2021 Ссылка на сайт – http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=R1Ij2TUYmdd7bUatOIJ&preferencesSaved= Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Удаленный доступ (https://clarivate.ru/blog/2020_03_web_of_science_remote_access).</p>	<p>Открыт доступ к ресурсам: WEB of SCIENCE – реферативная и наукометрическая база данных. MEDLINE – реферативная база данных по медицине.</p>
17	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	<p>Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 26.07.21 № 785 С 01.01.2021 по 31.12.2021 Ссылка на сайт http://link.springer.com/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен.</p>	<p>- Полнотекстовая коллекция электронных журналов Springer по различным отраслям знаний (2019 г.) http://link.springer.com/ Полнотекстовая коллекция журналов (архив 1893-1945) http://link.springer.com/ - Полнотекстовые 85 журналов Nature Publishing Group https://www.nature.com/siteindex/index.html - Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols http://www.springerprotocols.com/ - Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга Springer Materials</p>

			<p>(The Landolt-Bornstein Database) http://materials.springer.com/ - Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме - Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH http://zbmath.org/ - Nano Database https://goo.gl/PdhJdo Полнотекстовая коллекция книг издательства SpringerNature по различным отраслям знаний (2019) http://link.springer.com</p>
18	Издательство The Cambridge Crystallographic Data Centre (Кембриджский центр структурных данных)	<p>Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 10.05.2021 № 527 С 01.01.2021 по 31.12.2021 Ссылка на сайт – https://www.ccdc.cam.ac.uk/structures/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам.</p>	<p>База данных Кембриджского центра структурных данных (Cambridge Crystallographic Data Centre) – CSD Enterprise содержит данные о кристаллических, органических и элементоорганических соединениях. CSD предоставляет широкий спектр вариантов поиска кристаллических структур: по названию, химической формуле, элементному составу, литературному источнику, деталям эксперимента, фрагменту структуры.</p>
19	Коллекции издательства Elsevier на платформе ScienceDirect	<p>Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 10.06.2021 № 620 С 01.01.2021 по 31.12.2021 Ссылка на сайт – https://www.sciencedirect.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам. Удаленный доступ (https://podpiska.rfbr.ru/storage/instructions/elsevier_instructions.pdf).</p>	<p>«Freedom Collection» – полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства Elsevier по различным отраслям знаний, включающая не менее 2000 наименований электронных журналов. «Freedom Collection eBook collection» – содержит более 5 000 книг по 24 различным предметным областям естественных, технических и медицинских наук. Доступ к архивам 2015-2019 гг.</p>
20	ИОР	<p>Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 26.07.21 № 788 С 01.01.2021 по 31.12.2021 Ссылка на сайт – https://www.iop.org/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен.</p>	

		<p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен.</p> <p>Для получения удаленного доступа необходимо зарегистрироваться на сайте ИОР из сети своей организации и, используя данную учетную запись, авторизоваться на сайте издательства.</p>	
21	Scopus	<p>Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 10.06.2021 № 619 С 01.01.2021 по 31.12.2021</p> <p>Ссылка на сайт – http://www.scopus.com.</p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен.</p> <p>Удаленный доступ (https://podpiska.rfbr.ru/storage/instructions/elsevier_instructions.pdf).</p>	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства ELSEVIER
22	Royal Society of Chemistry (Королевское химическое общество)	<p>Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 26.07.21 № 790 С 01.01.2021 по 31.12.2021</p> <p>Ссылка на сайт – http://pubs.rsc.org</p> <p>Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен.</p> <p>Настройка удаленного доступа: https://www.rsc.org/covid-19-response/publishing-remote-access</p>	Коллекция включает 44 журнала. Тематика: органическая, аналитическая, физическая химия, биохимия, электрохимия, химические технологии.
23	ProQuest Dissertation and Theses Global	<p>Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 28.06.2021 № 688 С 01.01.2021 по 31.12.2021</p> <p>Ссылка на сайт – http://search.proquest.com/dissertations?accountid=30373</p> <p>Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен.</p> <p>Удаленный доступ (https://podpiska.rfbr.ru/storage/instructions/proquest_instructions.pdf)</p>	База данных ProQuest Dissertation & Theses Global (PQDT Global) авторитетная коллекция из более 5 млн. зарубежных диссертаций, более 2,5 млн. из которых представлены в полном тексте.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Пакет офисных программ (текстовый редактор, табличный процессор, редактор презентаций) Libre Office	Не предусмотрен (бесплатное программное обеспечение, свободно распространяемое в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0)	не ограничено в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0	бессрочная в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0
2	Неисключительная лицензия на использование O365ProPlusOpenFcly ShrdSvr ALNG SubsVL OLV E 1Mth Acdmc AP AddOn toOPP Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word Excel PowerPoint Microsoft Teams	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	657 лицензий для профессорско-преподавательского состава ВУЗа. Соглашение Microsoft OVS-ES № V6775907	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
3	Неисключительная лицензия на использование O365ProPlusOpenStudents ShrdSvr ALNG SubsVL OLV NL 1Mth Acdmc Stdnt STUUseBnft Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word Excel PowerPoint Microsoft Teams	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	26280 лицензий для студентов ВУЗа. Соглашение Microsoft OVS-ES № V6775907	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
4	Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational License По для защиты информации (антивирусное ПО) для физического оборудования (конечных точек)	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	1600 лицензий для активации на рабочих станциях и серверах	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

5	Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Security для виртуальных и облачных сред, Server Russian Edition. 20-24 VirtualServer 1 year Educational License По для защиты информации (антивирусное ПО) для виртуальных и облачных сред	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	20 лицензий для виртуальных облачных сред	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
6	Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Security для почтовых серверов Russian Edition. 1500-2499 MailAddress 1 year Educational License По для защиты информации (антивирусное ПО) для почтовых серверов	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	2000 лицензий для почтовых серверов	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Раздел 1. Ознакомление с технологиями переработки пластмасс и полимерных композитов</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные задачи, направления, тенденции и перспективы развития химии и химической технологии, и переработки полимеров и материалов на их основе, - классификацию, характеристики и принцип работы основного оборудования, применяемого в производстве и переработке полимерных материалов; - основные проблемы в своей предметной области, методы и средства их решения; - приемы организации исследовательских; основные методы, средства и технологии получения и систематизации научно-технической информации; - физико-химическую сущность основных современных методов исследования в рамках работы, диагностические возможности методов и их ограничения, а также области применения. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, - работать с информационно-поисковыми системами; анализировать информацию современной периодической литературы по теме исследования, ее систематизировать; - выбирать оборудование и обосновывать выбор для конкретных технологических задач; - выбирать современные приборы для решения задач в рамках своей работы, основываясь на их технических возможностях. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - информацией о современных тенденциях и перспективах 	<p>Оценка за устный опрос и отчет.</p> <p>Оценка на зачете с оценкой.</p>

	<p>развития производства и переработки полимерных материалов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - основными навыками получения, обработки, систематизации и анализа научно-технической информации; - навыками работы с информационно-поисковыми системами; - приемами обработки экспериментальных данных; навыками интерпретации результатов исследований, полученных различными методами; - информацией о формах представления результатов исследований. 	
<p>Раздел 2. Выполнение научных исследований</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные задачи, направления, тенденции и перспективы развития химии и химической технологии, и переработки полимеров и материалов на их основе, - классификацию, характеристики и принцип работы основного оборудования, применяемого в производстве и переработке полимерных материалов; - основные проблемы в своей предметной области, методы и средства их решения; - приемы организации исследовательских; основные методы, средства и технологии получения и систематизации научно-технической информации; - физико-химическую сущность основных современных методов исследования в рамках работы, диагностические возможности методов и их ограничения, а также области применения. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, - работать с информационно- 	<p>Оценка за устный опрос и отчёт. Оценка на зачете с оценкой</p>

	<p>поисковыми системами; анализировать информацию современной периодической литературы по теме исследования, ее систематизировать;</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать оборудование и обосновывать выбор для конкретных технологических задач; - выбирать современные приборы для решения задач в рамках своей работы, основываясь на их технических возможностях. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - информацией о современных тенденциях и перспективах развития производства и переработки полимерных материалов; - основными навыками получения, обработки, систематизации и анализа научно-технической информации; - навыками работы с информационно-поисковыми системами; - приемами обработки экспериментальных данных; навыками интерпретации результатов исследований, полученных различными методами; - информацией о формах представления результатов исследований. 	
--	---	--

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 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 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 28.12.2022, протокол № 5;

– 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).

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Производственная практика: технологическая практика»**

основной образовательной программы

**Специальность 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
Специализация №9 - Проектирование технологических комплексов химических и
нефтехимических производств**

Форма обучения: очная

Номер изменения/дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
		протокол заседания Ученого совета № от « » 20 г.
		протокол заседания Ученого совета № от « » 20 г.
		протокол заседания Ученого совета № от « » 20 г.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»**

«УТВЕРЖДЕНО»

на заседании Ученого совета

РХТУ им. Д.И. Менделеева

протокол № 30 от «30» июня 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

**«ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА:
КОНСТРУКТОРСКАЯ ПРАКТИКА»**

**Специальность 15.05.01 Проектирование технологических машин и
комплексов**

**Специализация №9 - Проектирование технологических комплексов
химических и нефтехимических производств**

Квалификация «инженер»

Москва 2025

Программа составлена: к.х.н., доцентом кафедры химической технологии пластических масс И.С. Сиротиным.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «__» 20__ г., протокол №__.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитет по специальности 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов (Специализация №9 - Проектирование технологических комплексов химических и нефтехимических производств) (ФГОС ВО), накопленным опытом проведения практик ПИИШ ХИМ РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Программа относится к формируемой участниками образовательных отношений части учебного плана, к блоку 2 Практика Учебного плана и рассчитана на прохождение обучающимися в 10 семестре. Программа предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области нефтегазохимии и технологии переработки полимеров и полимерных композитов.

Цель практики – получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности путем самостоятельного творческого выполнения задач, поставленных программой практики, практическое изучение технологических циклов производства мономеров, полимеров и материалов на их основе, структуры предприятия, методов и особенностей управления производственным процессом; формирование у обучающегося способности воспроизводить технологические процессы переработки полимеров и материалов на их основе, в соответствии с регламентом.

Задачи практики:

- знакомство с организацией работы предприятий (цеха, участка), их функционированием, технической оснащённостью;
- изучение номенклатуры выпускаемой продукции; анализ характеристик и свойств выпускаемой продукции;
- изучение технологических процессов, осуществляемых в цехе (участке), и технологического оборудования;
- приобретение студентами навыков самостоятельной работы и выработку умений применять их при решении конкретных производственных задач;
- приобретение студентами навыков самостоятельной работы и выработку умений применять их при решении конкретных исследовательских задач;
- сбор материалов для подготовки отчета.

Способ проведения практики: выездная.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

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

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Проведение практики способствует формированию следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический				
<p>Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения технических характеристик новой техники, а также комплекса работ по разработке технологической документации</p>	<p>- Химическое, химико-технологическое производство</p> <p>- Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).</p>	<p>ПК-2 Способен с использованием систем управления технологическими процессами обеспечивать надежную и безопасную эксплуатацию химико-технологических систем и устранять неисправности</p>	<p>ПК-2.1 Знает специальные технологические процессы и принципы управления ими в составе химико-технологических систем</p>	<p>40.086 Специалист по внедрению новой техники и технологий в термическом производстве</p> <p>А Внедрение несложных новых техники и технологий термической обработки</p> <p>А/01.5 Сбор и обобщение информации о новых оборудовании и технологиях в термическом производстве</p> <p>40.136 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области материаловедения технологии материалов</p> <p>А Разработка, сопровождение и интеграция типовых технологических процессов в области материаловедения и</p>

				технологии материалов A/02.6 Разработка интегрированной информационной модели типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов
Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения технических характеристик новой техники, а также комплекса работ по разработке технологической документации	- Химическое, химико-технологическое производство - Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).		ПК-2.2 Умеет управлять химико-технологическими системами с использованием КИП и АСУТП, разрабатывать и внедрять средства улучшенного управления химико-технологическим процессом	40.086 Специалист по внедрению новой техники и технологий в термическом производстве А Внедрение несложных новых техники и технологий термической обработки A/01.5 Сбор и обобщение информации о новых оборудовании и технологиях в термическом производстве 40.136 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области материаловедения технологии материалов А Разработка, сопровождение и интеграция типовых

				<p>технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов</p> <p>A/02.6 Разработка интегрированной информационной модели типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов</p>
<p>Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения технических характеристик новой техники, а также комплекса работ по разработке технологической документации</p>	<p>- Химическое, химико-технологическое производство</p> <p>- Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).</p>		<p>ПК-2.3 Владеет подходами обеспечения надежности и обеспечивает на практике безопасную эксплуатацию химико-технологических систем, устраняет неисправности в контуре КИП и АСУТП, с использованием средств улучшенного управления химико-технологическим процессом и методов предиктивной аналитики</p>	<p>40.086 Специалист по внедрению новой техники и технологий в термическом производстве</p> <p>A Внедрение несложных новых техники и технологий термической обработки</p> <p>A/01.5 Сбор и обобщение информации о новых оборудовании и технологиях в термическом производстве</p> <p>40.136 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области материаловедения технологии материалов</p>

				<p>А Разработка, сопровождение и интеграция типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов</p> <p>А/02.6 Разработка интегрированной информационной модели типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов</p>
--	--	--	--	--

В результате прохождения практики студент специалитета должен:

Знать:

- технологические процессы и основное технологическое оборудование, используемое в производстве полимеров и материалов на их основе;
- основные принципы, методы и формы контроля технологического процесса и качества продукции;
- основные нормативные документы по стандартизации и сертификации продукции предприятий по производству и переработке полимеров и материалов на их основе;
- правила техники безопасности и производственной санитарии; организационную структуру предприятия.

Уметь:

- использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции предприятий полимерного профиля;
- анализировать техническую документацию, реализовывать на практике требования нормативной документации.

Владеть:

- методами проектирования технологических линий, подбора технологического оборудования и управления технологическими процессами производства;
- способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом.

3. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Практика проводится в 10 семестре. Контроль освоения студентами материала практики осуществляется путем проведения зачёта с оценкой.

Вид учебной работы	Объем практики		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость практики	6	216	162
Контактная работа – аудиторные занятия:	-	-	-
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-	-
Вид контактной работы: практические занятия (ПЗ)	-	-	-
<i>в том числе в форме практической подготовки:</i>	-	-	-
Самостоятельная работа	6	216	162
Контактная самостоятельная работа	6	0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов практики		215,6	161,7
Вид итогового контроля:	зачёт с оценкой		

4. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

4.1. Разделы практики

Разделы	Раздел практики	Прак. зан.	Сам. работа
Раздел 1	Ознакомление с технологиями переработки пластмасс	-	108
Раздел 2	Практическое освоение технологических процессов и методов их контроля на конкретном предприятии по производству полимеров (индивидуальное задание). Систематизация материала, подготовка отчета.	-	108
	Всего часов	-	216

4.2. Содержание разделов практики

Раздел 1. Ознакомление с технологиями переработки пластмасс.

Ознакомление с технологиями полимерных производств осуществляется в виде экскурсий на предприятия соответствующего профиля. При посещении предприятия и ознакомлении с его деятельностью, обучающийся должен усвоить материал, необходимый для подготовки отчета по практике.

Раздел 2. Практическое освоение технологических процессов и методов их контроля на конкретном предприятии по производству полимеров (индивидуальное задание)

Практическое освоение технологических процессов на конкретном предприятии обучающийся осуществляет в соответствии с индивидуальным заданием по практике, которое включает:

- изучение ассортимента выпускаемой продукции, их видов и марок;
- требования ГОСТ Р и другой нормативной документации к качеству выпускаемой продукции;
- изучение сырьевых материалов и методов входного контроля;
- изучение параметров технологического процесса, предусмотренных в регламенте, и методов его контроля;
- подробное описание вида и типа оборудования для осуществления конкретного технологического процесса;
- технику безопасности и действия рабочего персонала при чрезвычайных ситуациях.

При выполнении индивидуального задания студент должен собрать сведения по структуре предприятия, методам управления, системе сбыта готовой продукции.

Отчет по производственной практике: практике по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности включает:

- историческую справку о предприятии;
- номенклатуру выпускаемой продукции;
- виды и нормы расхода сырьевых материалов;
- описание основных технологических переделов производства;
- методы и формы контроля технологических процессов;
- мероприятия по устранению отклонений (нарушений) режимных параметров работы оборудования и технологических процессов.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

№	В результате прохождения практики студент должен:		Раздел 1	Раздел 2
	Знать:			
1	- технологические процессы и основное технологическое оборудование, используемое в производстве полимеров и материалов на их основе;		+	+
2	- основные принципы, методы и формы контроля технологического процесса и качества продукции;		+	+
3	- основные нормативные документы по стандартизации и сертификации продукции предприятий по производству и переработке полимеров и материалов на их основе;		+	+
4	- правила техники безопасности и производственной санитарии; организационную структуру предприятия		+	+
	Уметь			
5	- использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции предприятий полимерного профиля;		+	+
6	- анализировать техническую документацию, реализовывать на практике требования нормативной документации		+	+
	Владеть:			
7	- методами проектирования технологических линий, подбора технологического оборудования и управления технологическими процессами производства;		+	+
8	- способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом		+	+
В результате прохождения практики студент должен приобрести следующие <u>универсальные и профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:</u>				
	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК		
9	ПК-2. Способен с использованием систем управления технологическими процессами обеспечивать надежную и безопасную эксплуатацию химико-технологических систем и устранять неисправности	ПК-2.1. Знает специальные технологических процессы и принципы управления ими в составе химико-технологических систем; ПК-2.2. Умеет управлять химико-технологическими системами с использованием КИП и АСУТП; ПК-2.3. Владеет подходами обеспечения надежности и обеспечивает на практике безопасную эксплуатацию химико-технологических систем, устраняет неисправности.	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Учебным планом подготовки инженеров по специальности 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов (Специализация №9 - Проектирование технологических комплексов химических и нефтехимических производств) проведение практических занятий по практике предусмотрено.

Проектно-конструкторский блок

1. Расчет и конструирование сосудов под давлением.
2. Подбор стандартного оборудования по каталогам.
3. Разработка сборочного чертежа типового аппарата.
4. Расчет и проектирование механических уплотнений.
5. Проектирование фундаментов под технологическое оборудование.
6. Расчет на прочность трубопроводной системы.
7. Подбор трубопроводной арматуры для конкретной среды.

Технологический и аппаратурный блок

8. Расчет технологических параметров реактора.
9. Гидравлический расчет ректификационной колонны.
10. Тепловой расчет кожухотрубчатого теплообменника.
11. Расчет и подбор массообменного оборудования.
12. Составление и анализ технологической схемы производства.
13. Моделирование технологического процесса в специализированном ПО (Aspen HYSYS, ChemCad).

Эксплуатационный и диагностический блок

14. Анализ причин и последствий отказа оборудования.
15. Разработка графика ремонтов технологического комплекса.
16. Расчет запаса прочности элемента конструкции после выявленного дефекта.
17. Оценка остаточного ресурса оборудования.

Автоматизация и функциональные схемы

18. Разработка функциональной схемы автоматизации (ФСА) аппарата.
19. Подбор средств КИПиА для типовой технологической операции.

Комплексные (курсовые) занятия

20. Разработка раздела проекта "Технологическая часть".
21. Разработка раздела проекта "Оборудование".
22. Оформление пояснительной записки и графической части проекта.

6.2. Лабораторные занятия

Учебным планом подготовки инженеров по специальности 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов (Специализация №9 - Проектирование технологических комплексов химических и нефтехимических производств) проведение лабораторных занятий по практике не предусмотрено.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой практики предусмотрена самостоятельная работа обучающегося на предприятии (по производству продукции нефтегазохимии и/или полимерных материалов и композитов) под руководством руководителя практики:

К прохождению практики на территории предприятия допускаются студенты, прошедшие инструктаж по технике безопасности, внутреннему распорядку предприятия и прослушавшие лекции о структуре завода и организации производственного процесса. Регламент практики определяется и устанавливается в соответствии с учебным планом.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Итоговая оценка по практике (зачет с оценкой, максимальная оценка – 100 баллов) выставляется студенту по итогам написания отчета о прохождении практики (максимальная оценка за отчет о прохождении практики – 40 баллов), отчета о выполнении индивидуального задания (максимальная оценка за отчет о выполнении индивидуального задания – 20 баллов) и итогового опроса студента (максимальная оценка за итоговый опрос – 40 баллов).

8.1. Требования к отчету о прохождении практики

Отчет о прохождении практики выполняется студентом во время прохождения практики в соответствии с календарным учебным графиком учебного плана.

Отчет должен содержать следующие основные структурные элементы:

- Титульный лист с наименованием вида практики и названия предприятия – места прохождения практики.

- Содержание отчета.

- Введение.

Во введении четко формулируются цели и основные задачи производственной практики.

- Краткая историческая справка о предприятии.

- Сырье: свойства, требования к сырью.

Рассматривается полимерное сырьё на основе предварительно сформулированного комплекса требуемых свойств изделий. В разделе приводится описание технологии, схема и особенности получения выбранного полимера, таблица его основных свойств. Даются основные направления применения этого сырья. Характеристика сырья, вспомогательных материалов дается в виде таблиц основных свойств и характеристик со ссылками на действующую нормативно-техническую документацию на данный продукт (ГОСТ, ТУ, ASTM, DIN, ISO т. д.).

- Технология производства конкретного изделия.

Краткий анализ технологических схем, используемых в производственных процессах. При этом излагается последовательность операций и аппаратурное оформление. При этом приводятся материалы, опубликованные в монографиях, периодической литературе, интернете, отмечаются основные направления технического прогресса в отрасли, к которой относится производство.

В разделе приводится разработанная для проектируемого производства технологическая схема (на формате А4) и даётся её подробное постадийное описание.

При разработке технологической схемы процесса необходимо учитывать, что специфика сырья, готовой продукции, мощности производства, транспортных связей и т. д. обязательно накладывают свой отпечаток на технологическую схему процесса. В зависимости от места строительства для доставки сырья может использоваться водный, железнодорожный, автомобильный транспорт или их сочетание. Полимерное сырьё в зависимости от объемов производства может доставляться в крафтмешках, мягких контейнерах (“биг-бегах”) либо в автомобильных или железнодорожных “полимеровозах”. Каждый метод доставки диктует свой способ разгрузки, наличие или отсутствие разгрузочной площадки. В зависимости от объема переработки данного вида сырья и метода доставки решается вопрос об установке растаривающих устройств, создании складских помещений для хранения сырья в мешках или “биг-бегах” на специализированных стеллажах, строительстве вне цеха силосов для хранения сырья.

Устанавливаются места отбора проб сырья для входного контроля.

В зависимости от вида основного технологического оборудования, этажности цеха, удаленности основного производственного помещения от мест складирования продумывается схема внутрицеховой транспортировки сырья. При этом следует помнить о том, что при наличии холодных складов внутри помещения цеха должно быть предусмотрено место для кондиционирования сырья.

Продумываются вопросы подготовки сырья. В зависимости от его гигроскопичности решается вопрос о наличии или отсутствии участка сушки сырья. Если подсушка сырья необходима, то обосновывается тип выбираемых для этих целей сушилок. При необходимости смешения сырья или подготовки каких-либо композиций продумывается состав отделения смешения, определяется вид смесительного оборудования, дозаторов, промежуточных накопителей и т. д. Определяется способ транспортировки продуктов на участок подготовки сырья и далее по технологической схеме.

При подаче сырья к основному технологическому оборудованию должен быть также проработан вопрос о подаче и дозировании различных модификаторов, суперконцентратов, наполнителей, вторичного сырья и так далее. В зависимости от производительности единицы основного технологического оборудования должно быть принято решение о степени механизации и автоматизации подачи сырья и добавок (например, в бункер экструдера или термопластавтомата).

При изображении технологических линий (экструзионных, каландровых, пневмовакуумформовочных и др.) на технологической схеме должны находить отражение все их основные составляющие узлы и механизмы. Например, в экструзионной линии по производству тонкого листа должны быть показаны и отражены в описании технологической схемы экструдер, плоскощелевая формующая головка, гладильный каландр, устройства для обрезки кромок, устройство для измельчения обрезанных кромок, компенсатор скорости намотки, намоточное устройство.

В зависимости от характера готовой продукции, необходимости ее последующей механической обработки, “вылежки”, декорирования, сборки, упаковки, продумывается последовательность перемещения ее с одного рабочего места на другое, оборудование, необходимое на каждом из этих мест, определяются средства внутрицехового транспорта.

Готовые изделия транспортируются на склад готовой продукции, причем технологическая схема должна отражать способ хранения, механизацию погрузочных работ и виды транспорта, на которых готовая продукция отправляется потребителю.

Практически все производства по переработке пластмасс связаны с возникновением того или иного количества возвратных отходов. В технологической схеме должен быть обязательно предусмотрен участок их обработки. Технология переработки вторичных отходов на конкретном производстве решается в зависимости от объемов однородных отходов, наличия в отходах посторонних примесей, возможности возвращения этих отходов в основной процесс данного производства и ряда других факторов. В технологической схеме необходимо предусмотреть либо возвращение отходов в основной процесс, либо их упаковку, складирование и реализацию на сторону.

Технологическая схема должна предусматривать поточность производства, автоматизацию и механизацию процессов, вплоть до создания автоматизированных цехов.

При наличии сточных вод или вредных выбросов в атмосферу должны быть предусмотрены очистные сооружения.

Описание технологической схемы должно быть кратким, но достаточно ясным и отражать преимущества выбранного способа производства. Необходимо указать характер и последовательность технологических стадий производства. Студент должен описать в технологической последовательности все производственные операции. При описании

направления материального потока необходимо указывать номера позиций, соответствующие графическому изображению технологической схемы данного производства. Номера позиций указываются в круглых скобках.

В описании указывается, какое сырье поступает в производство, как оно подается и хранится, дозируется и загружается в оборудование. При описании основных технологических операций кратко сообщают о конструкции оборудования, о способе выгрузки готовых изделий, приводят характеристику соответствующего процесса, указывают способ его проведения (периодический, непрерывный, комбинированный), перечисляют основные параметры процесса, методы их контроля и регулирования, указывают отходы и побочные продукты, пути их дальнейшего использования.

- Выводы
- Список литературы.

Список используемых источников должен содержать перечень источников, использованных при выполнении расчетно-пояснительной записки. Источники следует располагать в порядке появления ссылок на них в тексте отчёта.

В отчёте рассматривается круг вопросов, связанных с принципами организации типовых производств; общими теоретическими закономерностями создания технологических систем; структурой химико-технологических систем; основными технологическими характеристиками химического производства; принципами технологической организации типовых крупнотоннажных производств. При этом приводятся материалы, опубликованные в монографиях, периодической литературе, интернете, отмечаются основные направления технического прогресса в отрасли, к которой относится проектируемое производство.

В отчёте приводятся:

- описание технологии,
- подробная характеристика продукции,
- области применения продукции,
- свойства полимера, используемого для производства продукции,
- необходимо отразить вопросы, касающиеся промышленной санитарии, гигиены труда, техники безопасности, пожарной безопасности, электробезопасности.

Изложение разделов отчёта нужно сопровождать ссылками на литературные источники с указанием в тексте номера, соответствующего положению ссылки в списке использованной литературы. Ссылка на литературу заключается в квадратные скобки.

Студент должен отразить в отчёте производственные процессы на базе практики; номенклатуру, характеристику выпускаемой продукции,

Отчет о прохождении практики выполняется с помощью персонального компьютера на листах формата А4, поля – стандартные, шрифт – Times New Roman, 12, через 1,5 интервала. Желательно иллюстрировать текстовый материал рисунками и фотографиями, выполненными во время прохождения практики или полученными из сети Интернет.

Объем отчета не должен превышать 50 стр.

8.2. Примерная тематика индивидуальных заданий

Индивидуальное задание выполняется обучающимся самостоятельно на основе сбора дополнительной информации во время прохождения практики, а также информации, полученной из других источников, например, сети Интернет.

Индивидуальное задание направлено на углубленное изучение обучающимся тех или иных вопросов, связанных с технологией переработки полимеров и полимерных композиционных материалов, технологическими процессами, оборудованием для их

осуществления, технологическими параметрами процесса производства, контролем качества производимой продукции.

Примерная тематика индивидуальных заданий представлена ниже (выбирается в зависимости от специфики предприятия).

1. Литьевые машины. Схема, принцип устройства.
2. Основные узлы литьевых машин.
3. Работа литьевых машин.
4. Основные параметры литьевых машин. Выбор машины для конкретных изделий.

Производительность.

5. Экструзионные машины. Классификация, основные узлы, схема.
6. Влияние давления расплава на изменение распорных усилий.
7. Дисковые и плунжерные экструдеры. Схема, работа. Преимущества и недостатки.
8. Пресс-формы. Классификация, основные узлы, схема.
9. Литьевые формы. Особенности конструкции.
10. Выталкивающие устройства для литьевых форм.
11. Технология переработки полимерных материалов методом экструзии.
12. Технологические особенности переработки дисперсно- и волокнонаполненных экструзионных композиций.
13. Технология переработки полимеров методом прессования.
14. Сущность метода, требования к технологическим свойствам реактопластов, основные операции, обоснование выбора технологических параметров и их влияние на качество изделий.
15. Технология прессования армированных изделий и листовых пластиков.
16. Технология переработки полимерных материалов методом литья под давлением.
17. Взаимосвязь режимов литья и свойств изделий.
18. Специальные методы литья под давлением.
19. Горячеканальные литьевые формы.
20. Холодноканальные литьевые формы.
21. Формующие головки и калибрующие устройства в экструзии термопластов.

8.3. Примеры вопросов для итогового контроля освоения практики (зачёт с оценкой)

1. Дайте определение пластмасс, полимерных армированных материалов.
2. Дайте определение высокополимерного вещества, смолы, наполнителя, пластификатора, красителя.
3. Дайте определение композиционных полимеров.
4. Сформулируйте назначение противостарителей, антиоксидантов, лубрикантов в пластмассе.
5. Сформулируйте назначение наполнителя в пластмассе.
6. Какие бывают наполнители по происхождению?
7. Сформулируйте назначение пластификатора в пластмассе.
8. Сформулируйте назначение красителя в пластмассе.
9. Какие бывают пластмассы в зависимости от поведения связующего вещества?
10. Что означают термины «термопластичный» и «термореактивный»?
11. Что означают термины «термопласты» и «реактопласты»?
12. Какие полимеры относятся к термопластичным?
13. Какие полимеры относятся к термореактивным?

14. Расшифруйте термин и определение «деструкция».
15. Какие технологии переработки пластмасс Вы знаете?
16. Расскажите технологию переработки пластмасс методом компрессионного горячего прессования.
17. Расскажите технологию переработки пластмасс методом литья под давлением.
18. В чем преимущество и недостаток технологии переработки пластмасс методом компрессионного горячего прессования?
19. В чем преимущество и недостаток технологии переработки пластмасс методом литья под давлением?
20. При изготовлении каких деталей используют указанные технологии?
21. Раскройте классификацию технологического оборудования в производстве изделий.
22. Оборудование для проведения подготовительных процессов производства.
23. Чем определяется периодичность обслуживания оборудования?
24. Основные технологические параметры. Технологический регламент. Анализ влияния колебаний в параметрах процессов на выход и качество готовой продукции.
25. Анализ технологической схемы производства
26. Побочные продукты и отходы (возвратные и безвозвратные).
27. Методы регенерации.
28. Виды брака и способы его устранения.
29. Возможности использования в производстве вторичного сырья.
30. Разбраковка, маркировка, упаковка, складирование готовой продукции.
31. Характеристика готовой продукции, ГОСТы и ТУ на готовую продукцию.
32. Методы контроля качества продукции.
33. Характеристика производства по пожарной безопасности и вредным и опасным факторам.
34. Анализ производства по экологической безопасности.

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.4. Структура и пример билетов для зачёта с оценкой

Зачет с оценкой включает 2 контрольных вопроса, каждый из которых оценивается максимально в 20 баллов.

Пример билета к зачету с оценкой:

«Утверждаю» И.о. Директор ПИШ ХИМ _____ И.Ю. Сиротин «__» _____ 2024 г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
	ПИШ ХИМ
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов (Специализация №9 - Проектирование технологических комплексов химических и нефтехимических производств)
Производственная практика: конструкторская практика	
Билет № 1	
Вопрос 1. Дайте определение пластмасс, полимерных армированных материалов. Вопрос 2. Анализ производства по экологической безопасности.	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Технология переработки полимеров. Физические и химические процессы: учебное пособие для вузов / М. Л. Кербер [и др.]; под редакцией М. Л. Кербера. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2019. – 316 с. – (Университеты России). – ISBN 978-5-534-04915-2. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/444129> (дата обращения: 24.03.2023).

2. Технология переработки полимеров. Инженерная оптимизация оборудования: учебное пособие для вузов / А. С. Клинков, М. А. Шерышев, М. В. Соколов, В. Г. Однолько. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 386 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-04990-9. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/454349> (дата обращения: 24.03.2023).

Б. Дополнительная литература

1. Тихонов Н.Н. Технология и оборудование современных процессов переработки полимеров, часть 1. 2017. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева. 212 с.

2. Тихонов Н.Н. Технология и оборудование современных процессов переработки полимеров, часть 2. 2017. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева. 235 с.

3. Аржаков, М. С. Химия и физика полимеров. Краткий словарь: учебное пособие / М. С. Аржаков. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 344 с. – ISBN 978-5-8114-4047-4. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/130153> (дата обращения: 24.03.2023)

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Научно-технические журналы:

- Пластические массы ISSN 0544-290
- Высокомолекулярные соединения. Серия С, ISSN 2308-114
- Высокомолекулярные соединения. Серия А, ISSN 2308-1120
- Высокомолекулярные соединения. Серия Б, ISSN 2308-1139

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

1. ООО «Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru>
2. Глобальный оперативно обновляемый патентный портал <https://orbit.com>
3. Электронные ресурсы Springer Nature_Life Sciences Package <http://link.springer.com>
4. Электронные ресурсы AIPP Digital <https://scitation.org/ebooks>
5. Bentham Science Publishers <https://eurekaselect.com/bypublication>
6. Chemical Abstracts Service <https://scifinder-n.cas.org/>
7. Bentham Science Publishers <https://eurekaselect.com/bybook>
8. Directory of Open Access Journals (DOAJ) <http://doaj.org/>
Ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из 134 стран мира.
9. Directory of Open Access Books (DOAB) <https://www.doabooks.org/>
В базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами.
10. Электронный ресурс arXiv <https://arxiv.org/>
Крупнейшим бесплатный архив электронных научных публикаций по разделам физики, математики, информатики, механики, астрономии и биологии. Имеется подробный тематический каталог и возможность поиска статей по множеству критериев.
11. Коллекция журналов MDPI AG <http://www.mdpi.com/>

Многодисциплинарный цифровой издательский ресурс, является платформой для рецензируемых научных журналов открытого доступа, издающихся MDPI AG (Базель, Швейцария). Издательство выпускает более 120 разнообразных электронных журналов, находящихся в открытом доступе.

12. Издательство с открытым доступом InTech <http://www.intechopen.com/>

Первое и крупнейшее в мире издательство, публикующее книги в открытом доступе, около 2500 научных изданий. Основная тематическая направленность - физические и технические науки, технологии, медицинские науки, науки о жизни.

13. База данных химических соединений ChemSpider <http://www.chemspider.com/>

ChemSpider – это бесплатная химическая база данных, предоставляющая быстрый доступ к более чем 28 миллионам структур, свойств и соответственной информации. Ресурс принадлежит Королевскому химическому обществу Великобритании (Royal Society of Chemistry).

14. Коллекция журналов PLOS ONE <http://journals.plos.org/plosone/>

PLOS ONE – коллекция журналов, в которых публикуются отчеты о новых исследованиях в области естественных наук и медицины. Все журналы размещены в свободном доступе (Open Access), все статьи проходят строгое научное рецензирование.

15. US Patent and Trademark Office (USPTO) <http://www.uspto.gov/>

Ведомство по патентам и товарным знакам США — USPTO — предоставляет свободный доступ к американским патентам, опубликованным с 1976 г. По настоящее время.

16. Espacenet - European Patent Office (EPO) <http://worldwide.espacenet.com/>

Патенты (либо патентные заявки) более 50 национальных и нескольких международных патентных бюро, в том числе полные тексты патентов США, России, Франции, Японии и др.

17. Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС)

http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru

9.3. Средства обеспечения освоения практики

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения практики: технологические схемы и рекламные производственные материалы, и образцы.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по практике. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2024 составляет 1 727 628 экз.

Фонд ИБЦ 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. ИБЦ 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) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

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

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

В соответствии с учебным планом практика проводится в форме самостоятельной работы студента с использованием материально-технической базы Предприятия и Университета.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Состав оборудования включает установки для синтеза, переработки и изучения физико-механических свойств полимеров, приборы для изучения реологических свойств полимеров, установки для получения образцов из полимерных материалов: вакуумный шкаф, сушильный шкаф, вытяжные шкафы, дистиллятор, весы, лабораторная диспергирующая установка ЛДУ-3М, установка для сушки УИС, «Копёр» – для испытаний на ударную вязкость, машина для испытаний на растяжение, печь для измерения теплостойкости, пресс гидравлический, прибор для определения сыпучести, приборы для определения показателя текучести расплава – ИИРТ, аппарат для вырезки образцов, вакуум-формовочная машина, литьевая машина, термопласт-автомат, вискозиметр «Реотест» для реологических исследований, «Полимер К-1» – прибор для оценки реологических и технологических свойств реактопластов, разрывные машины – для испытаний плёночных и высоконаполненных композиционных материалов, универсальная испытательная машина, станок СТЗЕ для подготовки образцов полимерных материалов к исследованиям.

Библиотека, имеющая рабочие места, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

Наборы образцов термопластов и реактопластов, композиционных материалов на их основе и демонстрационных изделий из них; наглядные материалы по технологии синтеза и переработки полимеров.

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

принтерами и программными средствами; проектор; экран; WEB-камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплинам вариативной части программы; методические рекомендации к практическим занятиям; раздаточный материал к лекционным курсам; электронные учебные издания по дисциплинам вариативной части, научно-популярные электронные издания. Электронные образовательные ресурсы: кафедральные библиотеки электронных изданий по дисциплинам вариативной части; электронные презентации к разделам лекционных курсов; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде; информационно-методические материалы в печатном и электронном виде по производству изделий из полимеров и композитов, сборники технологических схем получения полимеров, справочные материалы в печатном и электронном виде по свойствам и технологиям получения полимерных материалов и изделий.

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
---	--------------------	--	---

		ЭБС, сумма договора, количество ключей	
1	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
2	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД РГБ)	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ФГБУ РГБ Договор № 33.03-Р-3.1-4425/2022 от 01.06.2022 г. Сумма договора – 398 840-00 С 01.06.2022 г. по 31.05.2023 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru Количество ключей – 10 лицензий + распечатка в ИБЦ.	В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственной библиотеки: с 1998 года – по специальностям: «Экономические науки», «Юридические науки», «Педагогические науки» и «Психологические науки»; с 2004 года - по всем специальностям, кроме медицины и фармации; с 2007 года - по всем специальностям, включая работы по медицине и фармации.
3	БД ВИНТИ РАН	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора- ВИНТИ РАН Договор № 33.03-Р-3.1-4426/2022 от 20.04.2022 Сумма договора - 100 000-00 20.04.2022 г.-19.04.2023 г. Ссылка на сайт – http://www.viniti.ru/ Количество ключей – локальный доступ для пользователей РХТУ в ИБЦ РХТУ.	Крупнейшая в России баз данных по естественным, точным и техническим наукам. Включает материалы РЖ (Реферативного журнала) ВИНТИ с 1981 г. Общий объем БД – более 28 млн. документов
4	Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ»	Принадлежность – сторонняя «Электронное издательство ЮРАЙТ» Договор № № 33.03-Л-3.1-4377/2022 от 16.03.2022 Сумма договора – 478 304.00 16.03.2022 г.-15.03.2023 г. Ссылка на сайт https://biblio-online.ru/ Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.

		компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.	
5	Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM»	Принадлежность – сторонняя ООО «ЗНАНИУМ» Договор № 48 эбс/33.03-Р-3.1-4378/2022 от 06.04.2022 Сумма договора – 31500 -00 06.04.2022 г.-05.04.2023 г. Ссылка на сайт – https://znanium.com/ Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС	Коллекция изданий учебников и учебных пособий по различным отраслям знаний для всех уровней профессионального образования.
6	Информационно-аналитическая система Science Index	Принадлежность – сторонняя ООО «Научная электронная библиотека» Договор № 33.03-Л-3.1-4376/2022 от 11.04.2022 Сумма договора – 108 000-00 11.04.2022 г.-10.04.2023 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – локальный доступ для сотрудников ИБЦ.	Систематизация, корректировка профилей ученых РХТУ и университета в целом. Анализ публикационной активности сотрудников университета.
7	Издательство Wiley	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 30.12.2022 г. № 1957 С 01.01.2023 г. по 30.06.2023 г. Ссылка на сайт – http://onlinelibrary.wiley.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Возможен удаленный доступ после индивидуальной регистрации.	Коллекция журналов по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, взрывчатым веществам и др. Глубина доступа: 2019-2023 гг.
8	QUESTEL ORBIT	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 30.12.2022 г. № 1955	ORBIT является глобальным оперативно обновляемым патентным порталом, позволяющим осуществлять поиск в перечне заявок на

		С 01.01.2023 г. по 30.06.2023 г. Ссылка на сайт – https://orbit.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен.	патенты, полученных, приблизительно, 80-патентными учреждениями в различных странах мира и предоставленных грантов.
9	Электронные ресурсы Springer Nature_Life Sciences Package	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 29.12.2022 г. № 1948 Бессрочно Ссылка на сайт- http://link.springer.com/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен.	Springer Journals – база данных, содержащая полнотекстовые журналы издательства Springer (год издания - 2023 г.), а именно тематическую коллекцию Life Sciences Packag на платформе: https://link.springer.com/
		РФФИ от 29.12.2022 г. № 1948 Бессрочно Ссылка на сайт- http://link.springer.com/ неограничен.	Adis Journals - база данных, содержащая полнотекстовые издательства Springer Nature, а именно журналы Adis (год издания - 2023 г.) тематической коллекции Life Sciences Package на платформе: https://link.springer.com/
		Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 29.12.2022 г. № 1948 Бессрочно Ссылка на сайт- https://www.nature.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен.	Nature Journals - база данных, содержащая полнотекстовые журналы Nature Publishing Group, а именно журналы Nature journals, Academic journals, Scientific American (год издания - 2023 г.) тематической коллекции Life Sciences Package на платформе https://www.nature.com/
10	Электронные ресурсы Springer Nature_Physical Sciences & Engineering Package	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 29.12.2022 г. № 1950 Бессрочно Ссылка на сайт- http://link.springer.com/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен.	Springer Journals – база данных, содержащая полнотекстовые журналы издательства Springer (год издания - 2023 г.), а именно тематические коллекции Physical Sciences & Engineering Package на платформе https://link.springer.com/

		<p>Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 29.12.2022 г. № 1950 Бессрочно Ссылка на сайт- https://www.nature.com</p>	<p>Nature Journals - база данных, содержащая полнотекстовые журналы Nature Publishing Group, а именно Nature journals (год издания - 2023 г.) тематической коллекции Physical Sciences & Engineering Package на платформе: https://www.nature.com</p>
11	<p>Электронные ресурсы Springer Nature_Social Sciences Package</p>	<p>Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 29.12.2022 г. № 1949 Бессрочно Ссылка на сайт- http://link.springer.com/ Бессрочно Ссылка на сайт- https://www.nature.com</p>	<p>Springer Journals - база данных, содержащая полнотекстовые журналы издательства Springer (год издания - 2023 г.), а именно тематическую коллекцию Social Sciences Package на платформе: https://link.springer.com/ Nature Journals - база данных, содержащая полнотекстовые журналы издательства Springer (год издания - 2023 г.), а именно тематическую коллекцию Social Sciences Package на платформе: https://link.springer.com/</p>
12	<p>База данных 2021 eBook Collections Springer Nature</p>	<p>Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 02.08.2022 г. № 1045 Бессрочно Ссылка на сайт http://link.springer.com/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP- адресам неограничен.</p>	<p>Springer eBook Collections - полнотекстовая коллекция книг (монографий) издательства SpringerNature по различным отраслям знаний (2021 г.).</p>
13	<p>База данных 2023 eBook Collections Springer Nature</p>	<p>Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 29.12.2022 г. № 1947 Бессрочно Ссылка на сайт- http://link.springer.com/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP- адресам неограничен</p>	<p>Springer eBook Collections – полнотекстовая коллекция электронных книг (монографий) издательства Springer Nature на английском языке по различным отраслям знаний (год издания 2022- 2023, а именно тематические коллекции книг Physical Sciences, Social Sciences, Life Sciences, Engineering Packages).</p>

14	Электронные ресурсы издательства SAGE Publications eBook Collections	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 30.10.2022 г. № 1403 С 01.11.2022 г. – бессрочно Ссылка на сайт – https://sk.sagepub.com/books/discipline Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен.	eBook Collections - полнотекстовая коллекция электронных книг (монографий) издательства SAGE Publications по различным областям знаний. Глубина доступа: 1984-2021 гг.
15	World Scientific Publishing Co Pte Ltd. База данных World Scientific Complete eJournal Collection	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 24.08.2022 г. № 1137 С 01.01.2022 - бессрочно Ссылка на сайт- https://www.worldscientific.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен	World Scientific Complete eJournal Collection – мультидисциплинарная полнотекстовая коллекция журналов международного научного издательства World Scientific Publishing, которая охватывает такие тематики, как математика, физика, компьютерные науки, инженерное дело, науки о жизни, медицина и социальные науки. Особое внимание в коллекции уделено исследованиям Азиатско-тихоокеанского региона, которые объединены в группу журналов Asian Studies. Глубина доступа: 2022 г.
16	Электронные ресурсы AIPP Digital Archive издательства American Institute of Physics Publishing	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 29.12.2022 г. № 1945 Бессрочно Ссылка на сайт- https://scitation.org Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен	AIPP Journal Collection – база данных, содержащая архивную полнотекстовую коллекцию из 29 журналов и сборников конференций издательства American Institute of Physics Publishing. в области прикладной физики и смежных областях знания. Глубина доступа: 1929-1998 гг.
17	Электронные ресурсы AIPP E-Book Collection I + Collection II издательства American Institute of Physics	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 31.10.2022 г. № 1404 С 01.11.2022 г. – бессрочно Ссылка на сайт-	AIPP E-Book Collection I + Collection II -база данных, содержащая полнотекстовую коллекцию электронных книг (монографий) издательства American Institute of Physics Publishing. в области прикладной

	Publishing	https://scitation.org/ebooks Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен	физики и смежных областях знания. Глубина доступа: 2020 - 2022 гг.
18	Bentham Science Publishers База данных Journals	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 24.08.2022 г. № 1136 Бессрочно Ссылка на сайт – https://eurekalect.com/bypublication Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен.	Journals – полнотекстовая коллекция журналов издательства Bentham Science, которое публикует научные, технические и медицинские издания, охватывающие различные области от химии и химической технологии, инженерии, фармацевтических исследований и разработок, медицины до социальных наук. Глубина доступа: 2022 г.
19	Bentham Science Publishers База данных eBooks	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 08.09.2022 г. № 1217 Бессрочно Ссылка на сайт – https://eurekalect.com/bybook Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен.	Полнотекстовая коллекция электронных книг издательства Bentham Science Publishers на английском языке по различным отраслям знаний. Глубина доступа: 2004-2022 гг.

11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Пакет офисных программ (текстовый редактор, табличный редактор презентаций) Libre Office	Не предусмотрен (бесплатное программное обеспечение, свободно распространяемое в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0)	не ограничено в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0	бессрочная в соответствии с условиями лицензии Mozilla Public License, version 2.0
2	Неисключительная лицензия на	Контракт № 28-35ЭА/2020 от	657 лицензий для профессорско-	12 месяцев (ежегодное)

	использование O365ProPlusOpenFclty ShrdSvr ALNG SubsVL OLV E 1Mth Acdmc AP AddOn toOPP Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word Excel PowerPoint Microsoft Teams	26.05.2020	преподавательского состава ВУЗа. Соглашение Microsoft OVS-ES № V6775907	продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
3	Неисключительная лицензия на использование O365ProPlusOpenStudents ShrdSvr ALNG SubsVL OLV NL 1Mth Acdmc Stdnt STUUseBnft Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word Excel PowerPoint Microsoft Teams	Контракт № 28- 35ЭА/2020 от 26.05.2020	26280 лицензий для студентов ВУЗа. Соглашение Microsoft OVS-ES № V6775907	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
4	Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational License По для защиты информации (антивирусное ПО) для физического оборудования (конечных точек)	Контракт № 28- 35ЭА/2020 от 26.05.2020	1600 лицензий для активации на рабочих станциях и серверах	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
5	Неисключительная лицензия на использование Kaspersky	Контракт № 28- 35ЭА/2020 от 26.05.2020	20 лицензий для виртуальных и облачных сред	12 месяцев (ежегодное продление

	Security для виртуальных и облачных сред, Server Russian Edition. 20-24 VirtualServer 1 year Educational License По для защиты информации (антивирусное ПО) для виртуальных и облачных сред			подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
6	Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Security для почтовых серверов Russian Edition. 1500-2499 MailAddress 1 year Educational License По для защиты информации (антивирусное ПО) для почтовых серверов	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	2000 лицензий для почтовых серверов	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
7	Антиплагиат.ВУЗ	Контракт от 11.05.2023 № 19-343К/2023	не ограничено, лимит проверок 10000	19.05.2024

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Наименование разделов практики	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Раздел 1. Ознакомление с технологиями переработки пластмасс</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - технологические процессы и основное технологическое оборудование, используемое в производстве полимеров и материалов на их основе; - основные принципы, методы и формы контроля технологического процесса и качества продукции; - основные нормативные документы по стандартизации и сертификации продукции предприятий по производству и переработке полимеров и материалов на их основе; - правила техники безопасности и производственной санитарии; организационную структуру предприятия. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции предприятий полимерного профиля; - анализировать техническую документацию, реализовывать на практике требования нормативной документации. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами проектирования технологических линий, подбора технологического оборудования и управления технологическими процессами производства; - способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом. 	<p>Оценка за отчет о прохождении практики</p>
<p>Раздел 2. Практическое освоение технологических процессов и методов их контроля на конкретном предприятии по производству</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - технологические процессы и основное технологическое оборудование, используемое в производстве полимеров и материалов на их основе; - основные принципы, методы и 	<p>Оценка за отчет о прохождении практики</p> <p>Оценка за отчет о выполнении индивидуального</p>

<p>полимеров (индивидуальное задание). Систематизация материала, подготовка отчета.</p>	<p>формы контроля технологического процесса и качества продукции; - основные нормативные документы по стандартизации и сертификации продукции предприятий по производству и переработке полимеров и материалов на их основе; - правила техники безопасности и производственной санитарии; организационную структуру предприятия. Умеет: - использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции предприятий полимерного профиля; - анализировать техническую документацию, реализовывать на практике требования нормативной документации. Владеет: - методами проектирования технологических линий, подбора технологического оборудования и управления технологическими процессами производства; - способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом.</p>	<p>задания Результаты итогового опроса Оценка на <i>зачёте</i> по практике</p>
---	---	---

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 28.12.2022, протокол № 5;

– Положением о практической подготовке обучающихся в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 25.11.2020, протокол № 1, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 26.11.2020 № 117ОД;

– 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).

**Дополнения и изменения к рабочей программе практики
«Производственная практика:
конструкторская практика»**

основной образовательной программы

**Специальность 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
Специализация №9 - Проектирование технологических комплексов химических и
нефтехимических производств
Форма обучения: очная**

Номер изменения/дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
		протокол заседания Ученого совета № от « » 20 г.
		протокол заседания Ученого совета № от « » 20 г.
		протокол заседания Ученого совета № от « » 20 г.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева»**

«УТВЕРЖДЕНО»

на заседании Ученого совета
РХТУ им. Д.И. Менделеева
протокол № 30 от «30» июня 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ
«Производственная практика: преддипломная практика, в том числе
НИР»**

**Специальность 15.05.01 Проектирование технологических машин и
комплексов**

**Специализация №9 - Проектирование технологических комплексов
химических и нефтехимических производств**

Квалификация «инженер»

Москва 2025

Программа составлена:

директором Передовой инженерной школы химического инжиниринга и машиностроения, к.х.н., доцентом И.С. Сиротиным.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании ПИШ ХИМ

«__» 20__ г., протокол №__.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - специалитет по специальности 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов (ФГОС ВО), накопленным опытом преподавания дисциплин и практик в РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение в течение семестра.

Практика «Производственная практика: преддипломная практика, в том числе НИР» относится к блоку практик образовательной программы. Программа предполагает, что обучающиеся имеют необходимые знания и умения, полученные при освоении предшествующих дисциплин учебного плана.

Цель практики - сформировать у обучающихся базовые знания, умения и практические навыки по направлению «Производственная практика: преддипломная практика, в том числе НИР» с учетом задач проектирования технологических машин и комплексов химических и нефтехимических производств.

Задачи практики:

- сформировать представление о предметной области «Производственная практика: преддипломная практика, в том числе НИР» и ее месте в подготовке инженера по специальности 15.05.01;
- изучить основные понятия, методы, нормативные и расчетные подходы, применяемые при решении типовых учебных и инженерных задач;
- развить умение применять изученные подходы при выполнении практических, расчетных, проектных или исследовательских заданий;
- сформировать навыки оформления результатов работы, аргументации принятых решений и подготовки к итоговому контролю.

Практика «Производственная практика: преддипломная практика, в том числе НИР» реализуется в V семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

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

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Изучение направлено на приобретение следующих компетенций и индикаторов их достижения:

Наименование категории (группы)	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК	ПК-1 Способен с использованием средств цифрового инжиниринга проектировать химико-технологические системы, оборудование и технологическую оснастку	<p>ПК-1.1 Знает принципы проектирования химико-технологических систем и специального оборудования в контексте темы ВКР.</p> <p>ПК-1.2 Умеет использовать расчетные, проектные и аналитические материалы для подготовки решений ВКР.</p> <p>ПК-1.3 Владеет навыками систематизации результатов проектной и исследовательской работы для представления в отчете и выпускной квалификационной работе.</p>

В результате прохождения практики студент специалитета должен:

Знать:

- основные понятия и термины по теме «постановка задач преддипломной практики и связь с темой вкр»
- типовые методы и подходы по теме «сбор исходных данных и анализ объекта проектирования или исследования»
- требования к оформлению результатов учебной работы по дисциплине

Уметь:

- анализировать учебные задачи, связанные с темой «выполнение расчетно-проектной и исследовательской части вкр»
- выбирать рациональные методы решения типовых расчетных, проектных или аналитических задач
- представлять результаты работы в форме отчета, расчета, схемы или презентации

Владеть:

- начальными навыками применения изученных методов при решении типовых учебных задач
- навыками работы с учебной, справочной и нормативной информацией
- приемами обоснования принятых решений в рамках текущего и итогового контроля

3. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость практики	18,0	648	486,0

Контактная работа - аудиторные занятия:	4,66	168	126
в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	-	-	-
Лекции	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	4,66	168	126
Самостоятельная работа	13,33	480	360
Контактная самостоятельная работа (АттК из УП для зач / зач с оц.)	0,25	9	6,75
Вид итогового контроля:	зачет с оценкой		

4. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

4.1. Разделы практики и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Всего	в т.ч. в форме пр. подг.	Лекции	в т.ч. в форме пр. подг.	Прак. зан.	в т.ч. в форме пр. подг.	Лаб. работы	в т.ч. в форме пр. подг.	Сам. работа
1	Раздел 1. Постановка задач преддипломной практики и связь с темой ВКР	180	-	-	-	-	-	42	-	120
2	Раздел 2. Сбор исходных данных и анализ объекта проектирования или исследования	180	-	-	-	-	-	42	-	120
3	Раздел 3. Выполнение расчетно-проектной и исследовательской части ВКР	180	-	-	-	-	-	42	-	120
4	Раздел 4. Оформление отчета, материалов к защите и результатов ВКР	180	-	-	-	-	-	42	-	120
ИТОГО		648	-	-	-	-	-	168	-	480

4.2 Содержание разделов практики

Раздел 1. Постановка задач преддипломной практики и связь с темой ВКР

Изучаются ключевые понятия раздела, основные методы и ограничения их применения. Особое внимание уделяется связи темы с задачами

проектирования технологических машин и комплексов, выбору исходных данных, анализу результатов и оформлению выводов. Рассматриваются типовые учебные примеры, позволяющие закрепить материал на базовом уровне и подготовить обучающегося к выполнению практических или исследовательских заданий.

Раздел 2. Сбор исходных данных и анализ объекта проектирования или исследования

Изучаются ключевые понятия раздела, основные методы и ограничения их применения. Особое внимание уделяется связи темы с задачами проектирования технологических машин и комплексов, выбору исходных данных, анализу результатов и оформлению выводов. Рассматриваются типовые учебные примеры, позволяющие закрепить материал на базовом уровне и подготовить обучающегося к выполнению практических или исследовательских заданий.

Раздел 3. Выполнение расчетно-проектной и исследовательской части ВКР

Изучаются ключевые понятия раздела, основные методы и ограничения их применения. Особое внимание уделяется связи темы с задачами проектирования технологических машин и комплексов, выбору исходных данных, анализу результатов и оформлению выводов. Рассматриваются типовые учебные примеры, позволяющие закрепить материал на базовом уровне и подготовить обучающегося к выполнению практических или исследовательских заданий.

Раздел 4. Оформление отчета, материалов к защите и результатов ВКР

Изучаются ключевые понятия раздела, основные методы и ограничения их применения. Особое внимание уделяется связи темы с задачами проектирования технологических машин и комплексов, выбору исходных данных, анализу результатов и оформлению выводов. Рассматриваются типовые учебные примеры, позволяющие закрепить материал на базовом уровне и подготовить обучающегося к выполнению практических или исследовательских заданий.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

№	В результате освоения студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
Знать					

1	основные понятия и термины по теме «постановка задач преддипломной практики и связь с темой вкр»	+	+		+
2	типовые методы и подходы по теме «сбор исходных данных и анализ объекта проектирования или исследования»		+	+	+
3	требования к оформлению результатов учебной работы по дисциплине	+			+
Уметь					
4	анализировать учебные задачи, связанные с темой «выполнение расчетно-проектной и исследовательской части вкр»		+	+	+
5	выбирать рациональные методы решения типовых расчетных, проектных или аналитических задач	+	+		+
6	представлять результаты работы в форме отчета, расчета, схемы или презентации			+	+
Владеть					
7	начальными навыками применения изученных методов при решении типовых учебных задач	+	+		+
8	навыками работы с учебной, справочной и нормативной информацией		+	+	+
9	приемами обоснования принятых решений в рамках текущего и итогового контроля	+			+

№	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
1	ПК-1 Способен с использованием средств цифрового инжиниринга проектировать химико-технологические системы, оборудование и технологическую оснастку	ПК-1.1 Знает принципы проектирования химико-технологических систем и специального оборудования в контексте темы ВКР.	+	+	+	+
2	ПК-1 Способен с использованием средств цифрового инжиниринга проектировать химико-технологические системы, оборудование и технологическую	ПК-1.2 Умеет использовать расчетные, проектные и аналитические материалы для подготовки решений ВКР.	+	+	+	+

	оснастку					
3	ПК-1 Способен с использованием средств цифрового инжиниринга проектировать химико-технологические системы, оборудование и технологическую оснастку	ПК-1.3 Владеет навыками систематизации результатов проектной и исследовательской работы для представления в отчете и выпускной квалификационной работе.	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Выполнение практических занятий способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «Производственная практика: преддипломная практика, в том числе НИР». Максимальное количество баллов за выполнение каждого задания устанавливается преподавателем в рамках рейтинговой системы.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических работ	Часы
1	1	Практическая работа по разделу «Постановка задач преддипломной практики и связь с темой ВКР»: анализ исходных данных, выполнение типового расчета/проектного задания, оформление результатов и выводов.	120
2	2	Практическая работа по разделу «Сбор исходных данных и анализ объекта проектирования или исследования»: анализ исходных данных, выполнение типового расчета/проектного задания, оформление результатов и выводов.	120
3	3	Практическая работа по разделу «Выполнение расчетно-проектной и исследовательской части ВКР»: анализ исходных данных, выполнение типового расчета/проектного задания, оформление результатов и выводов.	120
4	4	Практическая работа по разделу «Оформление отчета, материалов к защите и результатов ВКР»: анализ исходных данных, выполнение типового расчета/проектного задания, оформление результатов и выводов.	120

6.2 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия по курсу «Производственная практика: преддипломная практика, в том числе НИР» учебным планом не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

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

- подготовку к выполнению контрольных и практических работ по материалу курса;
- изучение лекционного материала и рекомендованной литературы;
- подготовку расчетных, графических, проектных или аналитических материалов;
- подготовку к сдаче итогового контроля (В семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу студентам рекомендуется осуществлять на весь период изучения дисциплины, предусматривая регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на занятиях, необходимо дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Совокупная оценка складывается из оценок за выполнение текущих заданий и итогового контроля в форме: зачет с оценкой. Для дисциплин с зачетом с оценкой или экзаменом итоговый контроль включает вопросы по всем разделам рабочей программы; для дисциплин с зачетом учитывается выполнение текущих заданий и собеседование по ключевым вопросам.

8.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля могут использоваться контрольные вопросы, расчетные задания, практические работы, защита отчета или собеседование.

Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 2 вопроса (по 10 баллов каждый).

Вариант № 1.

1. Раскройте основные понятия раздела «Постановка задач преддипломной практики и связь с темой ВКР».
2. Приведите пример применения методов дисциплины при решении типовой инженерной задачи.

Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа содержит 2 вопроса (по 10 баллов каждый).

Вариант № 2.

1. Раскройте основные понятия раздела «Сбор исходных данных и анализ объекта проектирования или исследования».
2. Приведите пример применения методов дисциплины при решении типовой инженерной задачи.

8.2. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (В семестр - зачет с оценкой).

1. Постановка задач преддипломной практики и связь с темой ВКР: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
2. Сбор исходных данных и анализ объекта проектирования или исследования: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
3. Выполнение расчетно-проектной и исследовательской части ВКР: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
4. Оформление отчета, материалов к защите и результатов ВКР: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
5. Постановка задач преддипломной практики и связь с темой ВКР: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
6. Сбор исходных данных и анализ объекта проектирования или исследования: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
7. Выполнение расчетно-проектной и исследовательской части ВКР: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
8. Оформление отчета, материалов к защите и результатов ВКР: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
9. Постановка задач преддипломной практики и связь с темой ВКР: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
10. Сбор исходных данных и анализ объекта проектирования или исследования: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
11. Выполнение расчетно-проектной и исследовательской части ВКР: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
12. Оформление отчета, материалов к защите и результатов ВКР: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
13. Постановка задач преддипломной практики и связь с темой ВКР: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
14. Сбор исходных данных и анализ объекта проектирования или исследования: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
15. Выполнение расчетно-проектной и исследовательской части ВКР: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
16. Оформление отчета, материалов к защите и результатов ВКР: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.

17. Постановка задач преддипломной практики и связь с темой ВКР: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
18. Сбор исходных данных и анализ объекта проектирования или исследования: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
19. Выполнение расчетно-проектной и исследовательской части ВКР: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
20. Оформление отчета, материалов к защите и результатов ВКР: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
21. Постановка задач преддипломной практики и связь с темой ВКР: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
22. Сбор исходных данных и анализ объекта проектирования или исследования: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
23. Выполнение расчетно-проектной и исследовательской части ВКР: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
24. Оформление отчета, материалов к защите и результатов ВКР: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
25. Постановка задач преддипломной практики и связь с темой ВКР: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
26. Сбор исходных данных и анализ объекта проектирования или исследования: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
27. Выполнение расчетно-проектной и исследовательской части ВКР: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
28. Оформление отчета, материалов к защите и результатов ВКР: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
29. Постановка задач преддипломной практики и связь с темой ВКР: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
30. Сбор исходных данных и анализ объекта проектирования или исследования: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.

8.3. Структура и примеры билетов для зачет с оценкой.

Зачет с оценкой по дисциплине «Производственная практика: преддипломная практика, в том числе НИР» проводится в V семестре и включает контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы. Билет состоит из двух вопросов или вопроса и практико-ориентированного задания.

Пример билета для итогового контроля:

Министерство науки и высшего образования РФ Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева	Билет № 1 Производственная практика: преддипломная практика, в том числе НИР
--	--

1.	Постановка задач преддипломной практики и связь с темой ВКР: основные понятия и назначение.
2.	Сбор исходных данных и анализ объекта проектирования или исследования: типовой расчет, анализ или проектное решение.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Организация научно-исследовательской работы студентов: учебное пособие. — Москва: Юрайт, 2024. — 243 с. — ISBN 978-5-534-15841-0.
2. Методология и методы научного исследования: учебное пособие. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 276 с. — ISBN 978-5-507-45928-0.
3. Подготовка и оформление выпускной квалификационной работы: учебное пособие. — Москва: Инфра-М, 2022. — 214 с. — ISBN 978-5-16-017486-0.

Б. Дополнительная литература

1. Государственные стандарты ЕСКД, ЕСТД и профильные нормативные документы по тематике дисциплины. — Москва: Стандартинформ, 2020-2024.
2. Справочные материалы и методические указания по выполнению практических, расчетных и проектных работ. — Москва: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2024.
3. Научно-технические статьи и обзоры по тематике дисциплины из профильных российских журналов.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

1. Электронный каталог Информационно-библиотечного центра РХТУ им. Д.И. Менделеева: <https://lib.muctr.ru/>.
2. Электронно-библиотечная система «Лань»: <https://e.lanbook.com/>.
3. Образовательная платформа Юрайт: <https://urait.ru/>.
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: <https://www.elibrary.ru/>.
5. База данных ВИНТИ РАН: <http://www2.viniti.ru/>.
6. Российская государственная библиотека: <https://www.rsl.ru/>.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

- Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. URL: <http://www.openedu.ru>.
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/>.
- Электронно-образовательная среда РХТУ им. Д.И. Менделеева. URL: <http://eios.muctr.ru>.
- Платформа для проведения дистанционных занятий и консультаций при необходимости.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса. В процессе обучения используются электронная информационно-образовательная среда университета, электронные библиотечные системы, средства подготовки текстовых документов, таблиц, презентаций, а также специализированное программное обеспечение, соответствующее содержанию дисциплины.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Производственная практика: преддипломная практика, в том числе НИР» проводятся в форме лекций, практических, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося в объеме, установленном учебным планом.

11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

лекционные аудитории, аудитории для практических занятий, доска, мультимедийный проектор, экран, рабочие места обучающихся, персональные компьютеры при необходимости.

11.2. Учебно-наглядные пособия:

презентационные материалы, схемы, чертежи, справочные таблицы, нормативные документы, методические указания к практическим и лабораторным работам.

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

компьютерное и видеопроjectionное оборудование, доступ к сети Интернет, электронно-образовательная среда, офисные программные средства.

11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

учебные пособия, электронные образовательные ресурсы, методические разработки в электронном виде, справочные и нормативные материалы.

11.5 Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Office Standard / LibreOffice / офисный пакет	договор/лицензия университета	по условиям лицензии	по условиям лицензии
2	Операционная система Microsoft Windows / Linux	договор/лицензия университета	по условиям лицензии	по условиям лицензии
3	Средства просмотра PDF, интернет-браузеры	свободно распространяемое или лицензионное ПО	по условиям лицензии	по условиям лицензии

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Постановка задач преддипломной практики и связь с темой ВКР	Знает основные понятия раздела; умеет применять методы раздела для типовых учебных задач; владеет начальными навыками анализа, проектирования или оформления результатов по тематике раздела.	Оценка за практическую/контрольную работу №1; оценка за итоговый контроль (В семестр).
Раздел 2. Сбор исходных данных и анализ объекта проектирования или исследования	Знает основные понятия раздела; умеет применять методы раздела для типовых учебных задач; владеет начальными навыками анализа, проектирования или оформления результатов по тематике раздела.	Оценка за практическую/контрольную работу №2; оценка за итоговый контроль (В семестр).
Раздел 3. Выполнение расчетно-проектной и исследовательской части ВКР	Знает основные понятия раздела; умеет применять методы раздела для типовых учебных задач; владеет начальными навыками анализа, проектирования или оформления результатов по тематике раздела.	Оценка за практическую/контрольную работу №3; оценка за итоговый контроль (В семестр).
Раздел 4. Оформление отчета, материалов к	Знает основные понятия раздела; умеет применять методы раздела для типовых	Оценка за практическую/контрольную работу №4; оценка за итоговый контроль (В семестр).

защите и результатов ВКР	учебных задач; владеет начальными навыками анализа, проектирования или результатов по тематике раздела.	начальными расчетами, оформления	льную работу №4; оценка за итоговый контроль (В семестр).
--------------------------	---	----------------------------------	---

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.

При необходимости обучающимся предоставляются специальные условия обучения, адаптированные формы текущего контроля и промежуточной аттестации, электронные образовательные ресурсы и консультационная поддержка.

Выбор конкретных условий осуществляется индивидуально с учетом рекомендаций психолого-медико-педагогической комиссии или индивидуальной программы реабилитации и абилитации.

**Дополнения и изменения к рабочей программе практики
«Производственная практика: преддипломная практика, в том числе
НИР»**

основной образовательной программы

Специальность 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Специализация №9 - Проектирование технологических комплексов химических
и нефтехимических производств

Форма обучения: очная

Номер изменения/дополне ния	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
		протокол заседания Ученого совета № от « » 20 г.
		протокол заседания Ученого совета № от « » 20 г.
		протокол заседания Ученого совета № от « » 20 г.
		протокол заседания Ученого совета № от « » 20 г.



РХТУ им. Д.И. Менделеева
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Владелец: *Лемешев Дмитрий Олегович*
Проректор по учебной работе,
Ректорат

Подписан: 29:04:2026 17:59:01