

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
"РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА"**

СОГЛАСОВАНО
Зав. выпускающей кафедры

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
А.В. Корячко

**Оборудование производств переработки нефти, газа
и твердого топлива**
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Химической технологии
Учебный план	v18.04.01_22_00.plx 18.04.01 Химическая технология
Квалификация	магистр
Форма обучения	очно-заочная
Общая трудоемкость	4 ЗЕТ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
Неделя	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	8	8	8	8
Практические	8	8	8	8
Иная контактная работа	0,35	0,35	0,35	0,35
Консультирование перед экзаменом и практикой	2	2	2	2
Итого ауд.	34,35	34,35	34,35	34,35
Контактная работа	34,35	34,35	34,35	34,35
Сам. работа	74	74	74	74
Часы на контроль	35,65	35,65	35,65	35,65
Итого	144	144	144	144

г. Рязань

Программу составил(и):

к.т.н., ст. преп., Юдаев Сергей Александрович

Рабочая программа дисциплины

Оборудование производств переработки нефти, газа и твердого топлива

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 910)

составлена на основании учебного плана:

18.04.01 Химическая технология

утвержденного учёным советом вуза от 28.01.2022 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Химической технологии

Протокол от 30.06.2022 г. № 5

Срок действия программы: 2022-2024 уч.г.

Зав. кафедрой Коваленко Виктор Васильевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры
Химической технологии

Протокол от _____ 2023 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
Химической технологии

Протокол от _____ 2024 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
Химической технологии

Протокол от _____ 2025 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры

Химической технологии

Протокол от _____ 2026 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью освоения дисциплины является формирование у будущих специалистов твердых теоретических знаний и практических навыков в части проведения на высоком техническом и научно-обоснованном уровне проектных и технологических расчетов и выбора оборудования при оптимальных режимно- технологических параметрах процесса на установках производств нефтепереработки и нефтехимии.
1.2	Основные задачи освоения учебной дисциплины:
1.3	1. получение системы знаний о методах расчета и выбора оборудования производств в нефтепереработке и нефтехимии как одной из функций определения оптимальных параметров проведения процессов и создания высокоэффективных и малоотходных производств с высокой рентабельностью;
1.4	2. подготовка и представление результатов научно-исследовательских работ в выпускной квалификационной работе магистра;
1.5	3. систематизация и закрепление практических навыков и умений по применению стандартных методов расчета оборудования применительно к действующим производственным установкам.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Автоматизированные системы управления в нефтепереработке и нефтехимии
2.1.2	Процессы массопереноса химических производств
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Подготовка к защите и процедура защиты выпускной квалификационной работы
2.2.2	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (технологическая практика)
2.2.3	Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
УК-6: Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	
УК-6.2. Обладает высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности и повышает свою квалификацию, используя современные образовательные технологии	
Знать Способы повышения своей квалификации с использованием современных образовательных технологий	
Уметь Повышать свою квалификацию с использованием современных образовательных технологий	
Владеть Способами повышения своей квалификации с использованием современных образовательных технологий	

ОПК-1: Способен организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок	
ОПК-1.2. Разрабатывает планы и программы проведения научных исследований и технических разработок	
Знать Методы выбора и создания критериев оценки исследований	
Уметь Правильно и технически грамотно поставить, математически пояснить и решить конкретную задачу в рассматриваемой области профессиональной деятельности	
Владеть Навыками выбора и создания критериев оценки исследований	

ОПК-2: Способен использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты	
ОПК-2.2. Использует современные методики, проводит обработку и анализирует результаты исследований	
Знать основные конструкции машин и аппаратов химических производств	
Уметь исходя из параметров процесса и перспективности технологического и конструкционного решения определять надежность и анализировать долговечность конструкции каждого вида оборудования	
Владеть методами прочностного расчета на основе анализа совершенствования технологических процессов, переоснащения технологических установок	

ОПК-3: Способен разрабатывать нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, контролировать параметры технологического процесса, выбирать оборудование и технологическую оснастку
ОПК-3.2. Выбирает оборудование технологического процесса на основе производительности, технологических нормативов на расход материалов, топлива и электроэнергии
Знать основное технологическое оборудование химических производств, элементы конструкций оборудования, характер и условия его эксплуатации Уметь выбирать конструкции оборудования химических производств на основе производительности и технологических параметров процесса Владеть методами технологического и механического расчета оборудования

ПК-1: Планирует, организует и контролирует научно-исследовательские работы в области нефтепереработки и нефтехимии
ПК-1.3. Контролирует проведение научно-исследовательских работ и на их основе вносит предложения по совершенствованию технологических процессов, по организации ремонта, реконструкции и модернизации оборудования, по повышению качества выпускаемой продукции нефтепереработки и нефтехимии
Знать Оборудование ехнологических процессов, режимы производства, выпускаемую продукцию, основную документацию и методы испытаний Уметь Разрабатывать методики проведения измерений и мероприятия по улучшению их проведения, анализировать причины брака и выпуска продукции низкого качества и причины выхода из строя аппаратов, разрабатывать мероприятия по его предупреждению Владеть Методами совершенствования и ремонта технологических процессов

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Способы повышения своей квалификации с использованием современных образовательных технологий
3.1.2	Методы выбора и создания критериев оценки исследований
3.1.3	основные конструкции машин и аппаратов химических производств
3.1.4	основное технологическое оборудование химических производств, элементы конструкций оборудования, характер и условия его эксплуатации
3.1.5	Оборудование ехнологических процессов, режимы производства, выпускаемую продукцию, основную документацию и методы испытаний
3.2	Уметь:
3.2.1	Повышать свою квалификацию с использованием современных образовательных технологий
3.2.2	Правильно и технически грамотно поставить, математически пояснить и решить конкретную задачу в рассматриваемой области профессиональной деятельности
3.2.3	исходя из параметров процесса и перспективности технологического и конструкционного решения определять надежность и анализировать долговечность конструкции каждого вида оборудования
3.2.4	выбирать конструкции оборудования химических производств на основе производительности и технологических параметров процесса
3.2.5	Разрабатывать методики проведения измерений и мероприятия по улучшению их проведения, анализировать причины брака и выпуска продукции низкого качества и причины выхода из строя аппаратов, разрабатывать мероприятия по его предупреждению
3.3	Владеть:
3.3.1	Способами повышения своей квалификации с использованием современных образовательных технологий
3.3.2	Навыками выбора и создания критериев оценки исследований
3.3.3	методами прочностного расчета на основе анализа совершенствования технологических процессов, переоснащения технологических установок
3.3.4	методами технологического и механического расчета оборудования
3.3.5	Методами совершенствования и ремонта технологических процессов

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Форма контроля
-------------	---	----------------	-------	--------------	------------	----------------

	Раздел 1. Конструкция и эксплуатация машин нефтепереработки и нефтехимии					
1.1	Конструкция и эксплуатация машин нефтепереработки и нефтехимии /Тема/	1	0			Устный опрос. Отчет по рассчитанном у блоку. Отчет по лабораторной работе
1.2	Устройство, принцип действия, классификация и расчет поршневых и центробежных насосов. Производительность насосов. Высота всасывания, расход энергии на перекачку жидкостей. Регулирование производительности насосов. Достоинства и недостатки поршневых и центробежных насосов. Сравнительная характеристика насосов разных типов. Устройство, принцип действия и классификация поршневых, центробежных, ротационных, струйных компрессоров. Сравнение и область применения компрессоров разных типов. Характеристика вакуум- насосов и области их применения /Лек/	1	4	ПК-1.3-3 УК-6.2-3 ОПК-1.2-3 ОПК-2.2-3 ОПК-3.2-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3	Устный опрос
1.3	Конструкция и эксплуатация насосов нефтепереработки и нефтехимии /Пр/	1	1	ПК-1.3-У ПК-1.3-В УК-6.2-У УК-6.2-В ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3	Отчет по рассчитанном у блоку
1.4	Конструкция и эксплуатация компрессоров нефтепереработки и нефтехимии /Пр/	1	1	ПК-1.3-У ПК-1.3-В УК-6.2-У УК-6.2-В ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3	Отчет по рассчитанном у блоку
1.5	Основы безопасности работы и охраны труда в области нефтепереработки и нефтехимии. Структура типовой инструкции по охране труда /Лаб/	1	1	ПК-1.3-У ПК-1.3-В УК-6.2-У УК-6.2-В ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3	Отчет по лабораторной работе
1.6	Общая методология постановки научно-исследовательской задач в нефтепереработке и нефтехимии. Этапы НИОКР /Лаб/	1	1	ПК-1.3-У ПК-1.3-В УК-6.2-У УК-6.2-В ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3	Отчет по лабораторной работе

1.7	Изучение конспекта лекций и рекомендуемой литературы. Подготовка к экзамену /Ср/	1	18	ПК-1.3-3 УК-6.2-3 ОПК-1.2-3 ОПК-2.2-3 ОПК-3.2-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3	Устный опрос
	Раздел 2. Конструкция и эксплуатация аппаратов нефтепереработки и нефтехимии					
2.1	Конструкция и эксплуатация аппаратов нефтепереработки и нефтехимии /Тема/	1	0			Устный опрос. Отчет по рассчитанном у блоку. Отчет по лабораторной работе
2.2	Основные фракционирующие аппараты, вертикальные колонны и аппараты различного назначения и их эксплуатация. Теплообменные аппараты. Теплообменники, конденсаторы и холодильники. Трубчатые печи /Лек/	1	4	ПК-1.3-3 УК-6.2-3 ОПК-1.2-3 ОПК-2.2-3 ОПК-3.2-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3	Устный опрос
2.3	Конструкция и эксплуатация теплообменных аппаратов нефтепереработки и нефтехимии /Пр/	1	1	ПК-1.3-У ПК-1.3-В УК-6.2-У УК-6.2-В ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3	Отчет по рассчитанном у блоку
2.4	Конструкция и эксплуатация теплообменных аппаратов нефтепереработки и нефтехимии /Пр/	1	1	ПК-1.3-У ПК-1.3-В УК-6.2-У УК-6.2-В ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3	Отчет по рассчитанном у блоку
2.5	Методология постановки научно-исследовательской задачи применительно к ректификация двухкомпонентной азеотропной смеси. /Лаб/	1	1	ПК-1.3-У ПК-1.3-В УК-6.2-У УК-6.2-В ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3	Отчет по лабораторной работе
2.6	Ректификация трехкомпонентной азеотропной смеси на лабораторной установке ПАХП-РУМ-Т. Прикладные аспекты /Лаб/	1	1	ПК-1.3-У ПК-1.3-В УК-6.2-У УК-6.2-В ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3	Отчет по лабораторной работе
2.7	Изучение конспекта лекций и рекомендуемой литературы. Подготовка к экзамену /Ср/	1	19	ПК-1.3-3 УК-6.2-3 ОПК-1.2-3 ОПК-2.2-3 ОПК-3.2-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3	Устный опрос

	Раздел 3. Конструкция и эксплуатация оборудования нефтепереработки и нефтехимии					
3.1	Конструкция и эксплуатация оборудования нефтепереработки и нефтехимии /Тема/	1	0			Устный опрос. Отчет по рассчитанном у блоку. Отчет по лабораторной работе
3.2	Емкости (приемники) и резервуары для хранения нефти и нефтепродуктов. Оборудование для смешивания и разделения. Механические мешалки, смесители, другие устройства. Отстойники и водограеотделители. Центрифуги и фильтры /Лек/	1	4	ПК-1.3-3 УК-6.2-3 ОПК-1.2-3 ОПК-2.2-3 ОПК-3.2-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3	Устный опрос
3.3	Конструкция и эксплуатация трубчатых печей нефтепереработки и нефтехимии /Пр/	1	2	ПК-1.3-У ПК-1.3-В УК-6.2-У УК-6.2-В ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	Отчет по рассчитанном у блоку
3.4	Методология постановки научно-исследовательской задачи применительно к теплообменным аппаратам /Лаб/	1	1	ПК-1.3-У ПК-1.3-В УК-6.2-У УК-6.2-В ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	Отчет по лабораторной работе
3.5	Основы расчета типовых теплообменных конструкций и аппаратов на примере лабораторной установки ТОТ-ТПБ-Т /Лаб/	1	1	ПК-1.3-У ПК-1.3-В УК-6.2-У УК-6.2-В ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	Отчет по лабораторной работе
3.6	Изучение конспекта лекций и рекомендуемой литературы. Подготовка к экзамену /Ср/	1	19	ПК-1.3-3 УК-6.2-3 ОПК-1.2-3 ОПК-2.2-3 ОПК-3.2-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	Устный опрос
	Раздел 4. Типовые решения по комплектации оборудованием установок нефтепереработки и нефтехимии					
4.1	Типовые решения по комплектации оборудованием установок нефтепереработки и нефтехимии /Тема/	1	0			Устный опрос. Отчет по рассчитанном у блоку. Отчет по лабораторной работе

4.2	Типовые решения по комплектации оборудованием: установки ЭЛОУ-АВТ, установки риформинга, крекинга, изомеризации, алкилирования, висбрекинга, МТБЭ, водорода, гидроочистки. Расчет трубопроводов /Лек/	1	4	ПК-1.3-3 УК-6.2-3 ОПК-1.2-3 ОПК-2.2-3 ОПК-3.2-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3	Устный опрос
4.3	Конструкция и эксплуатация реакторов нефтепереработки и нефтехимии /Пр/	1	2	ПК-1.3-У ПК-1.3-В УК-6.2-У УК-6.2-В ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.2	Отчет по рассчитанном у блоку
4.4	Определение коэффициентов теплоотдачи и КПД рекуперативных систем на примере лабораторной установки ТОТ-ТПБ-Т /Лаб/	1	2	ПК-1.3-У ПК-1.3-В УК-6.2-У УК-6.2-В ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В ОПК-3.2-У ОПК-3.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3	Отчет по лабораторной работе
4.5	Изучение конспекта лекций и рекомендуемой литературы. Подготовка к экзамену /Ср/	1	18	ПК-1.3-3 УК-6.2-3 ОПК-1.2-3 ОПК-2.2-3 ОПК-3.2-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.2	Устный опрос
Раздел 5. Промежуточная аттестация						
5.1	Экзамен /Тема/	1	0			
5.2	Подготовка к экзамену /Экзамен/	1	35,65		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.2	
5.3	Консультирование перед экзаменом /Кнс/	1	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.2	
5.4	Прием экзамена /ИКР/	1	0,35		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.2	Экзамен по билетам

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Фонд оценочных средств приведен в Приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Оборудование производств переработки нефти, газа и твердого топлива»).

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л1.1	Банн О. П.	Оборудование для нефтехимических производств. Часть 1 : учебное пособие	Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2014, 41 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/71492.html

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л1.2	Банн О. П.	Оборудование для нефтехимических производств. Часть 2 : учебное пособие	Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2015, 44 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/71493.html

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Суербаяев Х. А.	Технология нефтехимического синтеза : учебное пособие	Алматы: Казахский национальный университет им. аль-Фараби, 2011, 211 с.	9965-29-596-4, http://www.iprbookshop.ru/58474.html
Л2.2	Теляков Э. Ш., Закиров М. А., Вилохин С. А.	Технологические печи химических, нефтехимических и нефтегазоперерабатывающих производств : учебное пособие	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2008, 103 с.	5-7882-0210-8, http://www.iprbookshop.ru/63490.html
Л2.3	Баранов Д. А.	Процессы и аппараты химической технологии : учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2018, 408 с.	978-5-8114-2295-1, https://e.lanbook.com/book/98234

6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л3.1	Лызлова М.В., Логинов В.С., Шуварилова Т.П.	Расчет реактора установки каталитического крекинга : метод. указ. к практ. занятиям	Рязань, 2018, 20с.	, 1
Л3.2	Лобанова Л.И., Лызлова М.В.	Технологический расчет реакторного блока установки каталитического риформинга : метод. указ. к практ. занятиям	Рязань, 2020, 20с.	, 1

6.3 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

Наименование	Описание
Adobe Acrobat Reader	Свободное ПО
LibreOffice	Свободное ПО
OpenOffice	Свободное ПО
Kaspersky Endpoint Security	Коммерческая лицензия
Microsoft Office	Коммерческая лицензия

6.3.2 Перечень информационных справочных систем**7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1	321 учебно-административный корпус. учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 44 места, проектор Optima EW775, экран, маркерная доска, место для преподавателя, оснащенное компьютером, жидкостный хромо-тограф Стайер и ИК Фурье-спектрометр ФСМ2202
2	328 учебно-административный корпус. 11 рабочих мест (компьютерный класс (Intel Core i5/4Gb)) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ
3	315 учебно-административный корпус. учебная лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием, помещение для хранения учебного оборудования Стеклянная химическая посуда с притертыми взаимозаменяемыми шлифами, колбонагреватели Экрос ES-4100, фены BOSCH GHG 660 LCD и Makita HG651C; УФ-лампа VL 6LC; мембранные насосы, вакуумный насос Vakuubrand, ротационный испаритель IKA RV-10 digital; центрифуга CM-12; поляриметр круговой CM-3, поляриметр полуавтоматический Atago POLAX 2L, рефрактометр ИРФ 454Б2М, спектрофотометр КФК-3КМ; весы Ohaus; магнитные мешалки с подогревом и датчиком температуры IKA C-MAG HS7; установка параллельного синтеза Carousel rodleys Standard, автоклав buchiglasuster, генератор водорода ГВЧ-12А, термостат Julabo, дозаторы одноканальные BIONIT. Комплект: интерактивная доска Smart Board SB480iv и проектор V25. Место для преподавателя, оснащенное компьютером.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Методические указания приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины

Подписано заведующим кафедры

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Коваленко Виктор Васильевич, Заведующий кафедрой ХТ
27.02.2023 10:43 (MSK), Простая подпись

Подписано заведующим выпускающей кафедры

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Коваленко Виктор Васильевич, Заведующий кафедрой ХТ
27.02.2023 10:43 (MSK), Простая подпись

Подписано проректором по УР

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Корячко Алексей Вячеславович, Проректор по учебной работе
27.02.2023 10:44 (MSK), Простая подпись