

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

**Теоретические и экспериментальные методы  
исследования в химии**  
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	<b>Химической технологии</b>
Учебный план	v18.04.01_23_00.plx 18.04.01 Химическая технология
Квалификация	<b>магистр</b>
Форма обучения	<b>очно-заочная</b>
Общая трудоемкость	<b>4 ЗЕТ</b>

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
	16			
Неделя	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	8	8	8	8
Лабораторные	24	24	24	24
Практические	16	16	16	16
Иная контактная работа	0,65	0,65	0,65	0,65
Консультирование перед экзаменом и практикой	2	2	2	2
Итого ауд.	50,65	50,65	50,65	50,65
Контактная работа	50,65	50,65	50,65	50,65
Сам. работа	37,3	37,3	37,3	37,3
Часы на контроль	44,35	44,35	44,35	44,35
Письменная работа на курсе	11,7	11,7	11,7	11,7
Итого	144	144	144	144

г. Рязань

Программу составил(и):

*к.ф.м.н., доц., Мельник Галина Исааковна*

Рабочая программа дисциплины

**Теоретические и экспериментальные методы исследования в химии**

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 27.01.2023 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Химической технологии**

Протокол от 16.05.2023 г. № 5

Срок действия программы: 2023-2025 уч.г.

Зав. кафедрой Коваленко Виктор Васильевич

---

---

**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 \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

**Химической технологии**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2027 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
1.1	Целью освоения дисциплины является приобретение магистрантами знаний об основах и возможностях современных методов исследований веществ, формирование у обучающихся способности к получению новой информации, необходимой для решения производственно-технологических задач, формирование знаний и способности к поиску самостоятельных научных решений в области современных методов исследования.
1.2	Основные задачи освоения учебной дисциплины: изучить основные методы, применяемые в теоретических и экспериментальных исследованиях в области химии.

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	математика, физика, общая и неорганическая химия, органическая химия, физическая химия, химическая технология, материаловедение и защита от коррозии, коллоидная химия, программные продукты в математическом моделировании
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
2.2.2	Перспективные технологии нефтехимии
2.2.3	Теоретические основы каталитических процессов
2.2.4	Учебная практика
2.2.5	Внешний и внутренний аудит предприятий переработки нефти
2.2.6	Конструирование аппаратов и машин химических производств
2.2.7	Методология проектной и исследовательской деятельности
2.2.8	Научно-исследовательская работа (часть 2)
2.2.9	Перспективные технологии переработки нефти и газа
2.2.10	Технологическая (проектно-технологическая практика)
2.2.11	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

### **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

#### **УК-2: Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла**

##### **УК-2.1. Принимает участие в разработке и реализации проектов, оценивает имеющиеся ресурсы и ограничения**

###### **Знать**

Методы разработки и реализации проектов  
Методы оценивания имеющихся ресурсов и ограничений

###### **Уметь**

Разрабатывать и реализовывать проекты  
Оценивать имеющиеся ресурсы и ограничения

###### **Владеть**

Методами разработки и реализации проектов  
Методами оценивания имеющихся ресурсов и ограничений

#### **УК-3: Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели**

##### **УК-3.2. Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды; оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели**

###### **Знать**

Методы оценивания предлагаемых идей

###### **Уметь**

Обмениваться информацией, знанием и опытом  
Оценивать предлагаемые идеи

###### **Владеть**

Методами оценивания предлагаемых идей

#### **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**

<p><b>Знать</b> Способы повышения своей квалификации с использованием современных образовательных технологий</p> <p><b>Уметь</b> Повышать свою квалификацию с использованием современных образовательных технологий</p> <p><b>Владеть</b> Способами повышения своей квалификации с использованием современных образовательных технологий</p>
--

**ОПК-1: Способен организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок**

**ОПК-1.1. Организует поиск, обработку и систематизацию научно-технической информации в условиях коллективной и самостоятельной работы**

<p><b>Знать</b> Методы поиска, обработки и систематизации научно-технической информации</p> <p><b>Уметь</b> Работать в коллективе Работать самостоятельно Находить, обрабатывать и систематизировать научно-техническую информацию</p> <p><b>Владеть</b> Навыками работы в коллективе Навыками самостоятельной работы Навыками поиска, обработки и систематизации научно-технической информации</p>
---

**ОПК-2: Способен использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты**

**ОПК-2.1. Организует проведение экспериментов и испытаний с использованием современных приборов и методик, проводит обработку и анализирует полученные результаты**

<p><b>Знать</b> Методики организации экспериментов и испытаний Устройство современных приборов Современные методики испытания Методы обработки и анализа полученных результатов</p> <p><b>Уметь</b> Организовать эксперимент или испытание Работать на современных приборах Проводить испытания исследуемых образцов Обрабатывать и анализировать полученные результаты</p> <p><b>Владеть</b> Методиками организации экспериментов и испытаний Умением работать на современных приборах Умением проводить испытания исследуемых образцов Методами обработки и анализа полученных результатов</p>
--

**ОПК-4: Способен находить оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты**

**ОПК-4.1. Находит оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности, стоимости и сроков исполнения**

<p><b>Знать</b> Возможные решения, необходимые для производства продукции, которые будут соответствовать требованиям качества, надежности, стоимости и срокам исполнения</p> <p><b>Уметь</b> Подобрать необходимое решение при производстве продукции, при котором будут учитываться требования качества, надежности, стоимости и сроки исполнения</p> <p><b>Владеть</b> Наиболее оптимальными решениями при производстве продукции, которые будут соответствовать требованиям качества, надежности, стоимости и срокам исполнения</p>
--

**ОПК-4.2. Находит оптимальные решения при создании продукции с учетом требований безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты**

<b>Знать</b> Возможные решения, необходимые для производства продукции, которые будут соответствовать требованиям безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты
<b>Уметь</b> Подобрать необходимое решение при производстве продукции, при котором будут учитываться требования безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты
<b>Владеть</b> Наиболее оптимальными решениями при производстве продукции, которые будут соответствовать требованиям безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	основные физико-химические свойства химических соединений, законы сохранения массы, импульса, энергии, законы термодинамики, кинетические и термодинамические закономерности при протекании химических процессов, характеристику материалов и их защиту от коррозии;
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	применять на практике основные приемы и программные средства обработки и представления экспериментальных данных;
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	начальными навыками проведения химического эксперимента, приемами определения значений функций и составления алгоритмов расчета с применением программных продуктов;

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	<b>Раздел 1. Методы определения основных физико-химических характеристик вещества</b>					
1.1	Методы определения основных физико-химических характеристик вещества /Тема/	1	0			Устный опрос. Доклады по темам. Отчет
1.2	Современные методы анализа размеров, плотности, площадь удельной поверхности монолитных и порошкообразных материалов. Характер изменения кажущейся плотности, усадки и пористости при обжиге. Знакомство с приборами и методами анализа. /Лек/	1	1	УК-2.1-3 УК-3.2-3 УК-6.2-3 ОПК-1.1-3 ОПК-2.1-3 ОПК-4.1-3 ОПК-4.2-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	Устный опрос
1.3	Современные методы анализа размеров, плотности, площадь удельной поверхности монолитных и порошкообразных материалов. Характер изменения кажущейся плотности, усадки и пористости при обжиге. Знакомство с приборами и методами анализа. /Пр/	1	4	УК-2.1-3 УК-2.1-У УК-2.1-В УК-3.2-3 УК-3.2-У УК-3.2-В УК-6.2-3 УК-6.2-У УК-6.2-В ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-4.1-3 ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	Доклады по темам

1.4	Современные методы анализа размеров, плотности, площадь удельной поверхности монолитных и порошкообразных материалов. Характер изменения кажущейся плотности, усадки и пористости при обжиге. Знакомство с приборами и методами анализа. /Лаб/	1	4	УК-2.1-3 УК-2.1-У УК-2.1-В УК-3.2-3 УК-3.2-У УК-3.2-В УК-6.2-3 УК-6.2-У УК-6.2-В ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-4.1-3 ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	Отчет
1.5	Современные методы анализа размеров, плотности, площадь удельной поверхности монолитных и порошкообразных материалов. Характер изменения кажущейся плотности, усадки и пористости при обжиге. Знакомство с приборами и методами анализа. /Ср/	1	6	УК-2.1-3 УК-2.1-У УК-2.1-В УК-3.2-3 УК-3.2-У УК-3.2-В УК-6.2-3 УК-6.2-У УК-6.2-В ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-4.1-3 ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	Устный опрос
<b>Раздел 2. Методы с использованием взаимодействия излучения с веществом</b>						
2.1	Методы с использованием взаимодействия излучения с веществом /Тема/	1	0			Устный опрос. Доклады по темам. Отчет
2.2	Общие понятия. УФ-спектроскопия, Раман-спектроскопия, ИК-спектроскопия. Атомно-адсорбционная спектроскопия. Атомно-эмиссионная спектроскопия. Просвечивающая электронная микроскопия. Приборы и методы. Применение методов для анализа органических и неорганических веществ. /Лек/	1	2	УК-2.1-3 УК-3.2-3 УК-6.2-3 ОПК-1.1-3 ОПК-2.1-3 ОПК-4.1-3 ОПК-4.2-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	Устный опрос

2.3	Общие понятия. УФ-спектроскопия, Раман-спектроскопия, ИК-спектроскопия. Атомно-адсорбционная спектроскопия. Атомно-эмиссионная спектроскопия. Просвечивающая электронная микроскопия. Приборы и методы. Применение методов для анализа органических и неорганических веществ. /Пр/	1	4	УК-2.1-3 УК-2.1-У УК-2.1-В УК-3.2-3 УК-3.2-У УК-3.2-В УК-6.2-3 УК-6.2-У УК-6.2-В ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-4.1-3 ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	Доклады по темам
2.4	УФ-спектроскопия, Раман-спектроскопия, ИК-спектроскопия. Атомно-адсорбционная спектроскопия. Атомно-эмиссионная спектроскопия. Просвечивающая электронная микроскопия. Приборы и методы. Применение методов для анализа органических и неорганических веществ. /Лаб/	1	4	УК-2.1-3 УК-2.1-У УК-2.1-В УК-3.2-3 УК-3.2-У УК-3.2-В УК-6.2-3 УК-6.2-У УК-6.2-В ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-4.1-3 ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	Отчет
2.5	Общие понятия. УФ-спектроскопия, Раман-спектроскопия, ИК-спектроскопия. Атомно-адсорбционная спектроскопия. Атомно-эмиссионная спектроскопия. Просвечивающая электронная микроскопия. Приборы и методы. Применение методов для анализа органических и неорганических веществ. /Ср/	1	6	УК-2.1-3 УК-2.1-У УК-2.1-В УК-3.2-3 УК-3.2-У УК-3.2-В УК-6.2-3 УК-6.2-У УК-6.2-В ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-4.1-3 ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	Устный опрос
<b>Раздел 3. Резонансные методы</b>						

3.1	Резонансные методы /Тема/	1	0			Устный опрос. Доклады по темам. Отчет
3.2	Изучение общих принципов и практического применения ядерного магнитного резонанса (ЯМР), электронного парамагнитного резонанса (ЭПР), ядерный квадрупольный резонанс. /Лек/	1	2	УК-2.1-3 УК-3.2-3 УК-6.2-3 ОПК-1.1-3 ОПК-2.1-3 ОПК-4.1-3 ОПК-4.2-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	Устный опрос
3.3	Изучение общих принципов и практического применения ядерного магнитного резонанса (ЯМР), электронного парамагнитного резонанса (ЭПР), ядерный квадрупольный резонанс. /Пр/	1	2	УК-2.1-3 УК-2.1-У УК-2.1-В УК-3.2-3 УК-3.2-У УК-3.2-В УК-6.2-3 УК-6.2-У УК-6.2-В ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-4.1-3 ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	Доклады по темам
3.4	Изучение общих принципов и практического применения ядерного магнитного резонанса (ЯМР), электронного парамагнитного резонанса (ЭПР), ядерный квадрупольный резонанс. /Лаб/	1	4	УК-2.1-3 УК-2.1-У УК-2.1-В УК-3.2-3 УК-3.2-У УК-3.2-В УК-6.2-3 УК-6.2-У УК-6.2-В ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-4.1-3 ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	Отчет

3.5	Изучение общих принципов и практического применения ядерного магнитного резонанса (ЯМР), электронного парамагнитного резонанса (ЭПР), ядерный квадрупольный резонанс. /Ср/	1	6	УК-2.1-3 УК-2.1-У УК-2.1-В УК-3.2-3 УК-3.2-У УК-3.2-В УК-6.2-3 УК-6.2-У УК-6.2-В ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-4.1-3 ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	Устный опрос
	<b>Раздел 4. Использование рентгеновского излучения для анализа</b>					
4.1	Использование рентгеновского излучения для анализа. /Тема/	1	0			Устный опрос. Доклады по темам. Отчет
4.2	Рентгеноспектральный анализ, рентгенофлуоресцентный спектральный анализ, рентгеновская фото-электронная спектроскопия. Принцип действия и устройство спектрометра. Определение химического состава по спектрограмме. Количественный и качественный анализ. Микрорентгеноспектральный анализ. /Лек/	1	1	УК-2.1-3 УК-3.2-3 УК-6.2-3 ОПК-1.1-3 ОПК-2.1-3 ОПК-4.1-3 ОПК-4.2-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	Устный опрос
4.3	Рентгеноспектральный анализ, рентгенофлуоресцентный спектральный анализ, рентгеновская фото-электронная спектроскопия. Принцип действия и устройство спектрометра. Определение химического состава по спектрограмме. Количественный и качественный анализ. Микрорентгеноспектральный анализ. /Пр/	1	2	УК-2.1-3 УК-2.1-У УК-2.1-В УК-3.2-3 УК-3.2-У УК-3.2-В УК-6.2-3 УК-6.2-У УК-6.2-В ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-4.1-3 ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	Доклады по темам

4.4	Рентгеноспектральный анализ, рентгенофлуоресцентный спектральный анализ, рентгеновская фото-электронная спектроскопия. Принцип действия и устройство спектрометра. Определение химического состава по спектрограмме. Количественный и качественный анализ. Микрорентгеноспектральный анализ. /Лаб/	1	4	УК-2.1-3 УК-2.1-У УК-2.1-В УК-3.2-3 УК-3.2-У УК-3.2-В УК-6.2-3 УК-6.2-У УК-6.2-В ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-4.1-3 ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	Отчет
4.5	Рентгеноспектральный анализ, рентгенофлуоресцентный спектральный анализ, рентгеновская фото-электронная спектроскопия. Принцип действия и устройство спектрометра. Определение химического состава по спектрограмме. Количественный и качественный анализ. Микрорентгеноспектральный анализ. /Ср/	1	6	УК-2.1-3 УК-2.1-У УК-2.1-В УК-3.2-3 УК-3.2-У УК-3.2-В УК-6.2-3 УК-6.2-У УК-6.2-В ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-4.1-3 ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	Устный опрос
<b>Раздел 5. Масс-спектрометрия</b>						
5.1	Масс-спектрометрия. /Тема/	1	0			Устный опрос. Доклады по темам. Отчет
5.2	Теоретические аспекты. Основные типы реакций распада органических соединений при ионизации. Направление фрагментации. Методология эксперимента. /Лек/	1	1	УК-2.1-3 УК-3.2-3 УК-6.2-3 ОПК-1.1-3 ОПК-2.1-3 ОПК-4.1-3 ОПК-4.2-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	Устный опрос

5.3	Теоретические аспекты. Основные типы реакций распада органических соединений при ионизации. Направление фрагментации. Методология эксперимента. /Пр/	1	2	УК-2.1-3 УК-2.1-У УК-2.1-В УК-3.2-3 УК-3.2-У УК-3.2-В УК-6.2-3 УК-6.2-У УК-6.2-В ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-4.1-3 ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	Доклады по темам
5.4	Теоретические аспекты. Основные типы реакций распада органических соединений при ионизации. Направление фрагментации. Методология эксперимента. /Лаб/	1	4	УК-2.1-3 УК-2.1-У УК-2.1-В УК-3.2-3 УК-3.2-У УК-3.2-В УК-6.2-3 УК-6.2-У УК-6.2-В ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-4.1-3 ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	Отчет
5.5	Теоретические аспекты. Основные типы реакций распада органических соединений при ионизации. Направление фрагментации. Методология эксперимента. /Ср/	1	6	УК-2.1-3 УК-2.1-У УК-2.1-В УК-3.2-3 УК-3.2-У УК-3.2-В УК-6.2-3 УК-6.2-У УК-6.2-В ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-4.1-3 ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	Устный опрос
<b>Раздел 6. Комплексный термический анализ</b>						

6.1	Комплексный термический анализ /Тема/	1	0			Устный опрос. Доклады по темам. Отчет
6.2	Изучение методов исследования физико-химических и химических процессов, основанных на регистрации тепловых эффектов, сопровождающих превращения веществ в условиях изменения температуры. Физико-химические процессы, протекающие при высокотемпературном нагреве неорганических веществ. Методы измерения температуры. Термогравиметрия - анализ, при котором регистрируется изменение массы образца в зависимости от температуры. Дилатометрия - термомеханический метод исследования, основанный на определении теплового расширения тела и его различных аномалий. /Лек/	1	1	УК-2.1-3 УК-3.2-3 УК-6.2-3 ОПК-1.1-3 ОПК-2.1-3 ОПК-4.1-3 ОПК-4.2-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	Устный опрос
6.3	Изучение методов исследования физико-химических и химических процессов, основанных на регистрации тепловых эффектов, сопровождающих превращения веществ в условиях изменения температуры. Физико-химические процессы, протекающие при высокотемпературном нагреве неорганических веществ. Методы измерения температуры. Термогравиметрия - анализ, при котором регистрируется изменение массы образца в зависимости от температуры. Дилатометрия - термомеханический метод исследования, основанный на определении теплового расширения тела и его различных аномалий. /Лпр/	1	2	УК-2.1-3 УК-2.1-У УК-2.1-В УК-3.2-3 УК-3.2-У УК-3.2-В УК-6.2-3 УК-6.2-У УК-6.2-В ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-4.1-3 ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	Доклады по темам
6.4	Изучение методов исследования физико-химических и химических процессов, основанных на регистрации тепловых эффектов, сопровождающих превращения веществ в условиях изменения температуры. Физико-химические процессы, протекающие при высокотемпературном нагреве неорганических веществ. Методы измерения температуры. Термогравиметрия - анализ, при котором регистрируется изменение массы образца в зависимости от температуры. Дилатометрия - термомеханический метод исследования, основанный на определении теплового расширения тела и его различных аномалий. /Лаб/	1	4	УК-2.1-3 УК-2.1-У УК-2.1-В УК-3.2-3 УК-3.2-У УК-3.2-В УК-6.2-3 УК-6.2-У УК-6.2-В ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-4.1-3 ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	Отчет

6.5	Изучение методов исследования физико-химических и химических процессов, основанных на регистрации тепловых эффектов, сопровождающих превращения веществ в условиях изменения температуры. Физико-химические процессы, протекающие при высокотемпературном нагреве неорганических веществ. Методы измерения температуры. Термогравиметрия - анализ, при котором регистрируется изменение массы образца в зависимости от температуры. Дилатометрия - термомеханический метод исследования, основанный на определении теплового расширения тела и его различных аномалий. /Ср/	1	7,3	УК-2.1-3 УК-2.1-У УК-2.1-В УК-3.2-3 УК-3.2-У УК-3.2-В УК-6.2-3 УК-6.2-У УК-6.2-В ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-4.1-3 ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	Устный опрос
<b>Раздел 7. Промежуточная аттестация</b>						
7.1	Курсовой проект /Тема/	1	0			
7.2	Курсовой проект /КПКР/	1	11,7	УК-2.1-3 УК-3.2-3 УК-6.2-3 ОПК-1.1-3 ОПК-2.1-3 ОПК-4.1-3 ОПК-4.2-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	
7.3	Сдача курсового проекта /ИКР/	1	0,3	УК-2.1-3 УК-3.2-3 УК-6.2-3 ОПК-1.1-3 ОПК-2.1-3 ОПК-4.1-3 ОПК-4.2-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	Защита курсового проекта
7.4	Экзамен /Тема/	1	0			
7.5	Подготовка к экзамену /Экзамен/	1	44,35	УК-2.1-3 УК-3.2-3 УК-6.2-3 ОПК-1.1-3 ОПК-2.1-3 ОПК-4.1-3 ОПК-4.2-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	
7.6	Консультирование /Кнс/	1	2	УК-2.1-3 УК-3.2-3 УК-6.2-3 ОПК-1.1-3 ОПК-2.1-3 ОПК-4.1-3 ОПК-4.2-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	
7.7	Сдача экзамена /ИКР/	1	0,35	УК-2.1-3 УК-3.2-3 УК-6.2-3 ОПК-1.1-3 ОПК-2.1-3 ОПК-4.1-3 ОПК-4.2-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	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 «Теоретические и экспериментальные методы исследования в химии»).

## 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	Ананьев М. В., Зайков Ю. П.	Теоретические и экспериментальные методы исследования в химии : учебно-методическое пособие	Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015, 76 с.	978-5-7996-1468-3, <a href="http://www.iprbookshop.ru/65989.html">http://www.iprbookshop.ru/65989.html</a>

#### 6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Каныгина О. Н., Четверикова А. Г., Бердинский В. Л.	Физические методы исследования веществ : учебное пособие	Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014, 141 с.	2227-8397, <a href="http://www.iprbookshop.ru/33663.html">http://www.iprbookshop.ru/33663.html</a>
Л2.2	Ярышев Н. Г., Медведев Ю. Н., Токарев М. И., Бурихина А. В., Камкин Н. Н.	Физические методы исследования и их практическое применение в химическом анализе : издание второе, переработанное и дополненное. учебное пособие	Москва: Прометей, 2015, 196 с.	978-5-9906134-6-1, <a href="http://www.iprbookshop.ru/58227.html">http://www.iprbookshop.ru/58227.html</a>
Л2.3	Кларк Э.Р., Эберхардт К.Н.	Микроскопические методы исследования материалов	М.: Техносфера, 2007, 376с.	978-5-94836-121-5, 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
Операционная система Windows	Коммерческая лицензия
Kaspersky Endpoint Security	Коммерческая лицензия
Adobe Acrobat Reader	Свободное ПО
LibreOffice	Свободное ПО
OpenOffice	Свободное ПО
Chrome	Свободное ПО
Firefox	Свободное ПО

#### 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 индиви-дуальных консультаций, текущего кон-троля и промежуточной аттестации 44 места, проектор Optima EW775, экран, маркерная доска, место для преподавателя, оснащенное компьютером, жидкостный хрома-тограф Стайер и ИК Фурье-спектрометр ФСМ2202
2	328 учебно-административный корпус. 11 рабочих мест (ком-пьютерный класс (Intel Core i5/4Gb)) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением досту-па в электронную ин-формационно-образовательную среду РГРТУ

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Методические указания приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины

		Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"	
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ			
ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ КАФЕДРЫ	<b>ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ</b> , Коваленко Виктор Васильевич, Заведующий кафедрой ХТ	<b>13.09.23</b> 16:35 (MSK)	Простая подпись
ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ ВЫПУСКАЮЩЕЙ КАФЕДРЫ	<b>ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ</b> , Коваленко Виктор Васильевич, Заведующий кафедрой ХТ	<b>13.09.23</b> 16:35 (MSK)	Простая подпись
ПОДПИСАНО ПРОРЕКТОРОМ ПО УР	<b>ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ</b> , Корячко Алексей Вячеславович, Проректор по учебной работе	<b>13.09.23</b> 16:50 (MSK)	Простая подпись