

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Узунов Федор Владимирович

Должность: Ректор

Дата подписания: 27.05.2026 15:12:31

Уникальный программный ключ:  
fd935d10451b860e912264c0378f8448452b5fdb603f94388008e29877a6bcbf5

**АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ  
«ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ»**

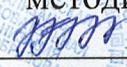
**«УНИВЕРСИТЕТ ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЯ»**

**Факультет экономики, управления и юриспруденции**

**Кафедра фармакологии и лечебного дела**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебно-методической работе

 / Г.П. Узунова

«02» февраля 2026 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.ДВ.02.02**

**ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ  
СТРОЕНИЯ ХИМИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ**

Уровень образования  
Высшее - *специалитет*

Специальность  
**33.05.01 Фармация**

Квалификация  
*Провизор*

Форма обучения  
*Очная*

**Симферополь 2026**

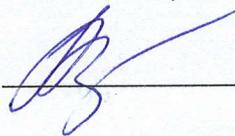
Рабочая программа составлена в соответствии с:

1. ФГОС ВО 3 по направлению подготовки 33.05.01 Фармация, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 27.03.2018 № 219.
2. Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 09.03.2016 г. №91н «Об утверждении профессионального стандарта «Провизор».

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры фармакологии и лечебного дела от 29.01.2026 г., Протокол №1

Рабочую программу дисциплины разработал к.м.н., доцент Непрелюк О.А.

Заведующий кафедрой (разработчика) \_\_\_\_\_ к.м.н., доцент  
Заикин А.В.



Подпись

## **СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ:**

1.	Пояснительная записка	4
1.1.	Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	4
1.2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций	4
2.	Требования к результатам освоения учебной дисциплины	6
2.1.	Типы задач профессиональной деятельности	6
2.2.	Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине	6
3.	Содержание рабочей программы	9
3.1.	Объем учебной дисциплины (модуля) и виды учебной работы	9
3.2.	Перечень разделов учебной дисциплины и компетенций с указанием соотнесенных с ними тем разделов дисциплины	9
3.3.	Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля	12
3.4.	Название тем лекций и количество часов по семестрам учебной дисциплины	14
3.5.	Название тем практических занятий и количество часов по семестрам учебной дисциплины (модуля)	14
3.6.	Лабораторный практикум	15
3.7.	Самостоятельная работа обучающегося	15
4.	Оценочные материалы для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины (модуля)	18
4.1.	Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.	18
4.2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по учебной дисциплине (модуля), соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций	23
5.	Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины	26
5.1.	Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения учебной дисциплины (модуля)	26
5.2.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	27
6.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модуля)	28
6.1.	Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине	28
6.2.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	28

## 1. Пояснительная записка

### 1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теоретические основы методов исследования строения химических соединений» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре.

Цели изучения дисциплины:

- ознакомить с основами теории и аппаратного оформления методов исследования строения химических соединений;
- изложить принципы получения спектральной информации и способы ее интерпретации;
- научить применению спектральных методов для выяснения и доказательства строения молекул органических и элементоорганических соединений;
- дать навыки совместного (комплексного) использования методов спектроскопии;
- развить у будущего специалиста-провизора химическое мышление, что является необходимым условием для изучения медико-биологических, естественнонаучных, профессиональных и специальных дисциплин, а так же формирование умений и навыков химического эксперимента.

### 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по учебной дисциплине (модулю)
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	<i>Знать</i> особенности использования физико-химических методов анализа в зависимости от структуры вещества; особенности влияния внешних факторов, в том числе излучения, на молекулу, позволяющие предсказать строение и структуру молекулы.
		<i>Уметь</i> самостоятельно работать с учебной и справочной литературой по химии; решать задачи и упражнения по установлению строения химических соединений
		<i>Владеть</i> методологией для решения физико-химических задач в области поиска структуры химических соединений, информацией о назначении и областях применения основных химических веществ и их соединений.
ОПК-1. Способен использовать основные биологические, физико-химические,	ОПК-1.2. Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для	<i>Знать</i> физико-химические методы анализа в фармации для исследования строения химических соединений: спектроскопические; резонансные методы; масс-спектрометрия; рентгеновская спектроскопия и расчетно-теоретические методы квантовой химии.

химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов	разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов;	<i>Уметь</i> проводить расчеты по полученным результатам и делать выводы на их основании; прогнозировать строение химических соединений
		<i>Владеть</i> основами спектральных методов для исследования строения химических соединений
	<b>ОПК-1.3.</b> Применяет основные методы физико-химического анализа в изготовлении лекарственных препаратов	<i>Знать</i> важнейшие законы светопоглощения (закон Бугера-Ламберта-Бера; закон аддитивности оптических плотностей); основы методов ультрафиолетовой, инфракрасной спектроскопии, спектроскопии ядерного магнитного резонанса (ЯМР $^1\text{H}$ и $^{13}\text{C}$ ) и масс-спектрометрии; основную аппаратуру; практическое применение методов
		<i>Уметь</i> прогнозировать строение и структуру химических соединений, подтверждать строение и структуру химических соединений с использованием физико-химических методов анализа
		<i>Владеть</i> теоретическими основами методов исследования строения химических соединений и спектральными методами для исследования строения химических соединений.
<b>ПК-4.</b> Способен участвовать в мониторинге качества, эффективности и безопасности лекарственных средств и лекарственного растительного сырья	<b>ПК-4.1.</b> Проводит фармацевтический анализ фармацевтических субстанций, вспомогательных веществ и лекарственных препаратов для медицинского применения заводского производства в соответствии со стандартами качества	<i>Знать</i> правила техники безопасности и работы в химических и физических лабораториях с реактивами и приборами; физико-химические основы методов исследования строения химических соединений
		<i>Уметь</i> собирать простейшие установки для проведения лабораторных исследований; табулировать экспериментальные данные, графически представлять их; проводить элементарную статистическую обработку экспериментальных данных в химических экспериментах; решать задачи и упражнения по установлению строения химических соединений
		<i>Владеть</i> современной химической научной терминологией и номенклатурой, методами качественного анализа органических веществ, инструментарием для решения химических задач в своей предметной области, информацией о назначении и областях применения основных химических веществ и их соединений.

## 2. Требования к результатам освоения учебной дисциплины

### 2.1. Типы задач профессиональной деятельности

Задачи профессиональной деятельности, которые лежат в основе преподавания учебной дисциплины: научно-исследовательский.

### 2.2. Перечень компетенций, индикаторов достижения компетенций и индекса трудовой функции

*Изучение учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих универсальных (УК), общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций:*

№ п/п	Номер/ индекс компетенции (или его части) и ее содержание	Номер индикатора компетенции (или его части) и его содержание	Индекс трудовой функции и ее содержание	Перечень практических навыков по овладению компетенцией	Оценочные средства
1	2	3	4	5	6
1.	<b>УК-1.</b> Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	<b>УК-1.1.</b> Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	-	Применение спектральных методов для выяснения и доказательства строения молекул органических соединений.	Собеседование, интерпретация спектров, решение задач, тестирование, реферативные работы.
2.	<b>ОПК-1.</b> Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов	<b>ОПК-1.2.</b> Применяет основные физикохимические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов; <b>ОПК-1.3.</b> Применяет основные методы физико-химического анализа в изготовлении лекарственных препаратов	-	Применение спектральных методов для выяснения и доказательства строения молекул органических соединений.	Собеседование, интерпретация спектров, решение задач, тестирование, реферативные работы.
	<b>ПК-4.</b> Способен участвовать в мониторинге качества, эффективности и безопасности лекарственных средств и лекарственного растительного сырья	<b>ПК-4.1.</b> Проводит фармацевтический анализ фармацевтических субстанций, вспомогательных веществ и лекарственных препаратов для медицинского применения заводского производства в соответствии со стандартами качества	<b>ТФ А/03.7</b> Обеспечение хранения лекарственных средств и других товаров аптечного ассортимента; <b>ТФ А/05.7</b> Изготовление лекарственных препаратов в условиях аптечных организаций	Идентификация лекарственных веществ с использованием ИК-спектров; идентификация лекарственных веществ с использованием УФ-спектров; идентификация лекарственных веществ с использованием ЯМР <sup>1</sup> H-, <sup>13</sup> C-, <sup>15</sup> N- спектров; идентификация лекарственных веществ с использованием рентгеноструктурно	Собеседование, интерпретация спектров, решение задач, тестирование, реферативные работы.

				о анализа; идентификация лекарственных веществ с использованием рамановской спектроскопии.	
--	--	--	--	--	--

### 3. Содержание рабочей программы

#### 3.1. Объем учебной дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов/ зачетных единиц	Семестр ы
		4
		часов
1	2	4
<b>Контактная работа (всего), в том числе:</b>	<b>48/1,33</b>	<b>48</b>
Лекции (Л)	12/0,33	12
Практические занятия (в т.ч. в форме практической подготовки)	36/1	36
Практическая подготовка *	12/0,33	12
<b>Самостоятельная работа обучающегося, в том числе:</b>	<b>24/0,67</b>	<b>24</b>
Подготовка к занятиям (ПЗ)	20/0,56	20
Подготовка к текущему контролю (ПТК)	4/0,11	4
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	зачет (3)	72/2
	час.	<b>72</b>
<b>ИТОГО: Общая трудоемкость</b>	ЗЕТ	<b>2</b>

#### 3.2. Перечень разделов учебной дисциплины и компетенций с указанием соотнесенных с ними тем разделов дисциплины

№ п/п	Индекс компетенции	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела (темы разделов)
1	2	3	4
1.	УК-1 ОПК-1 ПК-4	Спектроскопические методы исследования	Спектроскопические методы, классификация. Особенности спектральных методов и их положение на шкале электромагнитного спектра. Характер состояний и диапазон частот. Излучение и вещество.
2.	УК-1 ОПК-1 ПК-4	Спектроскопия в ИК-области	<b>ИК-спектроскопия.</b> Типы частот поглощения. Условия характеристичности частот. Типы колебаний и интенсивность полос поглощения. Зависимость частоты колебания от массы атомов и кратности связи. Основные области ИК спектра. Особенности инфракрасных спектров важнейших классов органических соединений. Характеристические частоты основных

			функциональных групп: OH, NO <sub>2</sub> , CN, Hal и др. Поглощение соединений с С=О группой, поглощение амидов и аминов. Факторы, влияющие на ИК спектр: водородная связь, стерические эффекты, эффект масс, изотопный эффект, сопряжение.
3.	УК-1 ОПК-1 ПК-4	Спектроскопия в УФ-области	<b>УФ-спектроскопия.</b> Вид и положение полос поглощения, типы электронных переходов, природа поглощения света. Законы поглощения света веществом, ограничения. Образцы. Влияние растворителя и температуры на вид полос поглощения. Способы изображения спектров, терминология. Хромофоры и ауксохромы. Поглощение насыщенных соединений и изолированных хромофоров. Поглощение ненасыщенных соединений и сопряженных хромофоров. Поглощение ароматических соединений, влияние заместителей, конденсированных ядер. Поглощение гетероароматических соединений. Исследование органических соединений с помощью УФ-спектроскопии: изучение структуры, взаимодействие хромофоров, стерические эффекты, водородная связь.
4.	УК-1 ОПК-1 ПК-4	Рамановская спектрометрия	История. Устройство раман-спектрометра, источники возбуждающего света. Система освещения образца. Светофильтры. Детекторы
5.	УК-1 ОПК-1 ПК-4	Флуориметрия	Люминесценция, виды, механизм возникновения. Флуориметрия, источники возбуждения, детекторы. Спектр испускания и возбуждения.
6.	УК-1 ОПК-1 ПК-4	Резонансные методы.	<b>Спектроскопия ЯМР.</b> Сущность метода ЯМР, возможности, особенности, ограничения. Спин ядра, ориентация ядерного спина в магнитном поле. Условие резонанса и его экспериментальное обнаружение. Константа экранирования, абсолютный и относительный химический сдвиги. Эталоны, развертка по полю и по частоте. Зависимость химического сдвига от Но. Влияние на химический сдвиг гибридизации атома углерода и электронных эффектов заместителей, температуры, концентрации, кислотности среды, растворителя. Спин-спиновое взаимодействие. Мультиплетность сигналов ЯМР. КССВ: прямые, геминальные, вицинальные и дальние константы, их знак и свойства. Спиновые системы, спектры первого и высших порядков. Ядерный эффект Оверхаузера. Способы упрощения спектров, двойной резонанс, подавление спин-спинового взаимодействия. Динамические эффекты в спектроскопии ЯМР. <b>Метод ЭПР.</b> Принципы спектроскопии электронного парамагнитного (спинового) резонанса. g-Фактор и его значение. Сверхтонкое расщепление сигнала ЭПР при взаимодействии с одним и несколькими ядрами. Число компонент мультиплета, распределение интенсивности. Константа СТС. Тонкое расщепление. Ширина линий. Приложение метода ЭПР в химии.
7.	УК-1 ОПК-1 ПК-4	Масс- спектрометрия.	<b>Масс-спектрометрия.</b> Особенности регистрации масс-спектров. Образование молекулярного иона и его фрагментация. Основные закономерности фрагментации органических молекул при электронном ударе и химической ионизации. Молекулярные, изотопные и метастабильные пики. Общий вид масс-спектра. Анализ области молекулярного иона. Масс-спектры высокого разрешения.
8.	УК-1 ОПК-1 ПК-4	Рентгеноструктурный анализ	Основные свойства рентгеновских лучей и их практическое использование для изучения вещества. Сплошной спектр рентгеновских лучей. Закономерности сплошного спектра. Линейчатый спектр рентгеновских лучей. Закономерности линейчатого спектра и их объяснение. Области применения характеристических лучей.

			Поглощение рентгеновского излучения веществом: основной закон ослабления лучей, коэффициента ослабления, зависимость от длины волны. Практические приложения закона. Методы рентгеноструктурного анализа: 1. Метод Дебая - Шеррера - Хелла (метод порошка) 2. Метод Лауэ 3. Метод вращения кристаллов.
--	--	--	--

### 3.3. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

№п/п	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
			Л	ЛР	ПЗ*, ПП	СР	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	4	Спектроскопические методы исследования.	2	-	3	4	9	Тестирование, решение задач
2.	4	Спектроскопия в ИК-области.	2	-	3	2	7	Тестирование, решение задач
3.	4	Спектроскопия в УФ-области.	2	-	3	2	7	Тестирование, решение задач
4.	4	Рамановская спектрометрия	-	-	3	2	5	Тестирование, решение задач
5.	4	Флуориметрия	-	-	3	2	5	Тестирование, решение задач
6.	4	Резонансные методы.	2	-	12	4	18	Тестирование, решение задач
7.	4	Масс-спектрометрия.	2	-	3	2	7	Тестирование, решение задач
8.	4	Рентгеноструктурный анализ	2	-	3	2	7	Тестирование, решение задач
9.	4	Зачет			3	4	7	Собеседование
10.		<b>ИТОГО:</b>	12		36	24	72	

\*Примечание: в том числе практическая подготовка (ПП)

**3.4. Название тем лекций и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля).**

№ п/п	Название тем лекций учебной дисциплины (модуля)	Семестры
		4
1	2	4
1.	Теоретические основы спектроскопических методов исследования.	2
2.	ИК-спектроскопия	2
3.	УФ- и видимая спектроскопия.	2
4.	Резонансные методы. ЯМР- и ЭПР-метод	2
5.	Масс-спектрометрия.	2
6.	Рентгеноструктурный анализ.	2
	Итого	12

**3.5. Название тем практических занятий в том числе практической подготовки и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля).**

№ п/п	Название тем практических занятий учебной дисциплины (модуля)	Семестры
		4
1	2	3
1.	Теоретические основы спектроскопических методов исследования.	3
2.	ИК-спектроскопия	3
3.	УФ- и видимая спектроскопия.	3
4.	Рамановская спектрометрия	3
5.	Флуориметрия	3
6.	ЯМР и ЭПР спектроскопия	3
7.	ЯМР <sup>1</sup> H-спектроскопия.	3
8.	ЯМР <sup>13</sup> C- и <sup>15</sup> N-спектроскопия.	3
9.	Корреляционная спектроскопия ЯМР	3
10.	Масс-спектрометрия.	3
11.	Рентгеноструктурный анализ.	3
12.	Зачетное занятие.	3
	Итого	36

**3.6. Лабораторный практикум не предусмотрен учебным планом**

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование лабораторных работ	Всего часов
1	2	3	4	5
1.	-	-	-	-
	<b>Итого</b>	-	-	-

### 3.7. Самостоятельная работа обучающегося

#### 3.7.1. Виды СР (АУДИТОРНАЯ РАБОТА) НЕ ПРЕДУСМОТРЕНА

№ п/п	№ семестра	Тема СР	Виды СР	Всего часов
			<ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнение аудиторной контрольной работы;</li> <li>- выполнение индивидуальных и групповых заданий преподавателя;</li> <li>- отработка практических навыков,</li> <li>- решение практических заданий;</li> <li>- разбор ситуаций;</li> <li>- изучение нормативных и иных материалов;</li> <li>- использование справочной литературы;</li> <li>- чтение и анализ текстов (нормативных актов, учебной литературы и т.п.)</li> <li>- написании истории родов, истории болезни;</li> <li>- иные формы, предусмотренные рабочей программой дисциплины</li> </ul>	
1	2	3	4	5
1.	-	-	-	-
<b>ИТОГО часов в семестре:</b>				

#### 3.7.2. Виды СРО (ВНЕАУДИТОРНАЯ РАБОТА)

№ п/п	№ семестра	Тема СР	Виды СРО	Всего часов
1	2	3	4	5
1.	4	Спектроскопические методы исследования.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовка к практическим занятиям;</li> <li>- подготовка к лекциям;</li> <li>- выполнение практических заданий (решение задач, разбор ситуации)</li> <li>- конспектирование источников;</li> <li>- чтение учебной литературы, текстов лекций;</li> </ul>	4
2.	4	Спектроскопия в ИК-области	<ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовка к практическим занятиям;</li> <li>- подготовка к лекциям;</li> <li>- выполнение практических заданий (решение задач, разбор ситуации)</li> <li>- конспектирование источников;</li> <li>- чтение учебной литературы, текстов лекций;</li> </ul>	2
3.	4	Спектроскопия в УФ- и видимой области.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовка к практическим занятиям;</li> <li>- подготовка к лекциям;</li> <li>- выполнение практических заданий (решение задач, разбор ситуации)</li> <li>- конспектирование источников;</li> <li>- чтение учебной литературы, текстов лекций;</li> </ul>	2
4.	4	Рамановская спектроскопия	<ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовка к практическим занятиям;</li> <li>- подготовка к лекциям;</li> <li>- выполнение практических заданий (решение задач, разбор ситуации)</li> </ul>	2

			- конспектирование источников; - чтение учебной литературы, текстов лекций;	
5.	4	Флуориметрия	- подготовка к практическим занятиям; - подготовка к лекциям; - выполнение практических заданий (решение задач, разбор ситуации) - конспектирование источников; - чтение учебной литературы, текстов лекций;	2
6.	4	Резонансные методы	- подготовка к практическим занятиям; - подготовка к лекциям; - выполнение практических заданий (решение задач, разбор ситуации) - конспектирование источников; - чтение учебной литературы, текстов лекций;	4
7.	4	Масс-спектрометрия.	- подготовка к практическим занятиям; - подготовка к лекциям; - выполнение практических заданий (решение задач, разбор ситуации) - конспектирование источников; - чтение учебной литературы, текстов лекций;	2
8.	4	Рентгеноструктурный анализ	- подготовка к практическим занятиям; - подготовка к лекциям; - выполнение практических заданий (решение задач, разбор ситуации) - конспектирование источников; - чтение учебной литературы, текстов лекций;	2
9.	4	Зачет	- подготовка к промежуточной аттестации зачету	4
<b>ИТОГО часов в семестре:</b>				<b>24</b>

### 3.3.3. Примерная тематика контрольных вопросов

#### Семестр № 4.

1. Виды и энергия колебаний молекул. Типы колебаний и интенсивность полос поглощения. Зависимость частоты колебания от массы атомов и кратности связи.
2. Основные характеристики ИК-излучения.
3. Основные области ИК спектра. Особенности инфракрасных спектров важнейших классов органических соединений.
4. Характеристические частоты основных функциональных групп: OH, NO<sub>2</sub>, CN, Hal и др. Поглощение соединений с С=О группой, поглощение амидов и аминов.
5. Факторы, влияющие на ИК спектр: водородная связь, стерические эффекты, эффект масс, изотопный эффект, сопряжение.

#### 4. Оценочные материалы для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины (модуля)

**4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотношенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.**

**УК-1.** Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий;

**ОПК-1.** Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов;

**ПК-4.** Способен участвовать в мониторинге качества, эффективности и безопасности лекарственных средств и лекарственного растительного сырья

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения	
		«Не зачтено»	«Зачтено»
<b>УК-1.1.</b> Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	<i>Знать</i> особенности использования физико-химических методов анализа в зависимости от структуры вещества; особенности влияния внешних факторов, в том числе излучения, на молекулу, позволяющие предсказать строение и структуру молекулы.	<i>Не знает</i> особенности использования физико-химических методов анализа в зависимости от структуры вещества; особенности влияния внешних факторов, в том числе излучения, на молекулу, позволяющие предсказать строение и структуру молекулы.	<i>Знает</i> особенности использования физико-химических методов анализа в зависимости от структуры вещества; особенности влияния внешних факторов, в том числе излучения, на молекулу, позволяющие предсказать строение и структуру молекулы.
	<i>Уметь</i> самостоятельно работать с учебной и справочной литературой по химии; решать задачи и упражнения по установлению строения химических соединений	<i>Не умеет</i> самостоятельно работать с учебной и справочной литературой по химии; решать задачи и упражнения по установлению строения химических соединений	<i>Умеет</i> самостоятельно работать с учебной и справочной литературой по химии; решать задачи и упражнения по установлению строения химических соединений
	<i>Владеть</i> методологией для решения физико-химических задач в области поиска структуры химических соединений, информацией о назначении и областях применения основных химических веществ и их соединений.	<i>Не владеет</i> методологией для решения физико-химических задач в области поиска структуры химических соединений, информацией о назначении и областях применения основных химических веществ и их соединений.	<i>Владеет</i> методологией для решения физико-химических задач в области поиска структуры химических соединений, информацией о назначении и областях применения основных химических веществ и их соединений.
<b>ОПК-1.2.</b> Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов;	<i>Знать</i> физикохимические методы анализа в фармации для исследования строения химических соединений: спектроскопические; резонансные методы; масс-спектрометрия; рентгеновская спектроскопия и расчетно-теоретические методы квантовой химии.	<i>Не знает</i> физико-химические методы анализа в фармации для исследования строения химических соединений: спектроскопические; резонансные методы; масс-спектрометрия; рентгеновская спектроскопия и расчетно-теоретические методы квантовой химии.	<i>Знает</i> физикохимические методы анализа в фармации для исследования строения химических соединений: спектроскопические; резонансные методы; масс-спектрометрия; рентгеновская спектроскопия и расчетно-теоретические методы квантовой химии.
	<i>Уметь</i> проводить расчеты по полученным результатам и делать	<i>Не умеет</i> проводить расчеты по полученным результатам и делать	<i>Умеет</i> проводить расчеты по полученным результатам и делать

	выводы на их основании; прогнозировать строение химических соединений	выводы на их основании; прогнозировать строение химических соединений	выводы на их основании; прогнозировать строение химических соединений
	<i>Владеть</i> основами спектральных методов для исследования строения химических соединений	<i>Не владеет</i> основами спектральных методов для исследования строения химических соединений	<i>Владеет</i> основами спектральных методов для исследования строения химических соединений
<b>ОПК-1.3.</b> Применяет основные методы физико-химического анализа в изготовлении лекарственных препаратов	<i>Знать</i> важнейшие законы светопоглощения (закон Бугера-Ламберта-Бера; закон аддитивности оптических плотностей); основы методов ультрафиолетовой, инфракрасной спектроскопии, спектроскопии ядерного магнитного резонанса (ЯМР $^1\text{H}$ и $^{13}\text{C}$ ) и масс-спектрометрии; основную аппаратуру; практическое применение методов	<i>Не знает</i> важнейшие законы светопоглощения (закон Бугера-Ламберта-Бера; закон аддитивности оптических плотностей); основы методов ультрафиолетовой, инфракрасной спектроскопии, спектроскопии ядерного магнитного резонанса (ЯМР $^1\text{H}$ и $^{13}\text{C}$ ) и масс-спектрометрии; основную аппаратуру; практическое применение методов	<i>Знает</i> важнейшие законы светопоглощения (закон Бугера-Ламберта-Бера; закон аддитивности оптических плотностей); основы методов ультрафиолетовой, инфракрасной спектроскопии, спектроскопии ядерного магнитного резонанса (ЯМР $^1\text{H}$ и $^{13}\text{C}$ ) и масс-спектрометрии; основную аппаратуру; практическое применение методов
	<i>Уметь</i> прогнозировать строение и структуру химических соединений, подтверждать строение и структуру химических соединений с использованием физико-химических методов анализа	<i>Не умеет</i> прогнозировать строение и структуру химических соединений, подтверждать строение и структуру химических соединений с использованием физико-химических методов анализа	<i>Умеет</i> прогнозировать строение и структуру химических соединений, подтверждать строение и структуру химических соединений с использованием физико-химических методов анализа
	<i>Владеть</i> теоретическими основами методов исследования строения химических соединений и спектральными методами для исследования строения химических соединений.	<i>Не владеет</i> теоретическими основами методов исследования строения химических соединений и спектральными методами для исследования строения химических соединений.	<i>Владеет</i> теоретическими основами методов исследования строения химических соединений и спектральными методами для исследования строения химических соединений.
<b>ПК-4.1.</b> Проводит фармацевтический анализ фармацевтических субстанций, вспомогательных веществ и лекарственных препаратов для медицинского применения заводского производства в соответствии со стандартами качества	<i>Знать</i> правила техники безопасности и работы в химических и физических лабораториях с реактивами и приборами; физико-химические основы методов исследования строения химических соединений	<i>Не знает</i> правила техники безопасности и работы в химических и физических лабораториях с реактивами и приборами; физико-химические основы методов исследования строения химических соединений	<i>Знает</i> правила техники безопасности и работы в химических и физических лабораториях с реактивами и приборами; физико-химические основы методов исследования строения химических соединений
	<i>Уметь</i> собирать простейшие установки для проведения лабораторных исследований; табулировать	<i>Не умеет</i> собирать простейшие установки для проведения лабораторных исследований; табулировать	<i>Умеет</i> собирать простейшие установки для проведения лабораторных исследований; табулировать

	экспериментальные данные, графически представлять их; проводить элементарную статистическую обработку экспериментальных данных в химических экспериментах; решать задачи и упражнения по установлению строения химических соединений	экспериментальные данные, графически представлять их; проводить элементарную статистическую обработку экспериментальных данных в химических экспериментах; решать задачи и упражнения по установлению строения химических соединений	экспериментальные данные, графически представлять их; проводить элементарную статистическую обработку экспериментальных данных в химических экспериментах; решать задачи и упражнения по установлению строения химических соединений
	<i>Владеть</i> современной химической научной терминологией и номенклатурой, методами качественного анализа органических веществ, инструментарием для решения химических задач в своей предметной области, информацией о назначении и областях применения основных химических веществ и их соединений.	<i>Не владеет</i> современной химической научной терминологией и номенклатурой, методами качественного анализа органических веществ, инструментарием для решения химических задач в своей предметной области, информацией о назначении и областях применения основных химических веществ и их соединений.	<i>Владеет</i> современной химической научной терминологией и номенклатурой, методами качественного анализа органических веществ, инструментарием для решения химических задач в своей предметной области, информацией о назначении и областях применения основных химических веществ и их соединений.

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по учебной дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций.**

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
<b>УК-1.1.</b> Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	<i>Знать</i> особенности использования физико-химических методов анализа в зависимости от структуры вещества; особенности влияния внешних факторов, в том числе излучения, на молекулу, позволяющие предсказать строение и структуру молекулы.	Оценочные материалы открытого и закрытого типа
	<i>Уметь</i> самостоятельно работать с учебной и справочной литературой по химии; решать задачи и упражнения по установлению строения химических соединений	Оценочные материалы открытого и закрытого типа
	<i>Владеть</i> методологией для решения физико-химических задач в области поиска структуры химических соединений, информацией о назначении и областях применения основных химических веществ и их соединений.	Оценочные материалы открытого и закрытого типа
<b>ОПК-1.2.</b> Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки,	<i>Знать</i> физико-химические методы анализа в фармации для исследования строения химических соединений: спектроскопические; резонансные методы; масс-спектрометрия;	Оценочные материалы открытого и закрытого типа

исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов;	рентгеновская спектроскопия и расчетно-теоретические методы квантовой химии.	
	<i>Уметь</i> проводить расчеты по полученным результатам и делать выводы на их основании; <i>прогнозировать</i> строение химических соединений	Оценочные материалы открытого и закрытого типа
<b>ОПК-1.3.</b> Применяет основные методы физико-химического анализа в изготовлении лекарственных препаратов	<i>Владеть</i> основами спектральных методов для исследования строения химических соединений	Оценочные материалы открытого и закрытого типа
	<i>Знать</i> важнейшие законы поглощения (закон Бугера-Ламберта-Бера; закон аддитивности оптических плотностей); основы методов ультрафиолетовой, инфракрасной спектроскопии, спектроскопии ядерного магнитного резонанса (ЯМР <sup>1</sup> H и <sup>13</sup> C) и масс-спектрометрии; основную аппаратуру; практическое применение методов	Оценочные материалы открытого и закрытого типа
	<i>Уметь</i> прогнозировать строение и структуру химических соединений, подтверждать строение и структуру химических соединений с использованием физико-химических методов анализа	Оценочные материалы открытого и закрытого типа
<b>ПК-4.1.</b> Проводит фармацевтический анализ фармацевтических субстанций, вспомогательных веществ и лекарственных препаратов для медицинского применения заводского производства в соответствии со стандартами качества	<i>Владеть</i> теоретическими основами методов исследования строения химических соединений и спектральными методами для исследования строения химических соединений.	Оценочные материалы открытого и закрытого типа
	<i>Знать</i> правила техники безопасности и работы в химических и физических лабораториях с реактивами и приборами; физико-химические основы методов исследования строения химических соединений	Оценочные материалы открытого и закрытого типа
	<i>Уметь</i> собирать простейшие установки для проведения лабораторных исследований; табулировать экспериментальные данные, графически представлять их; проводить элементарную статистическую обработку экспериментальных данных в химических экспериментах; решать задачи и упражнения по установлению строения химических соединений	Оценочные материалы открытого и закрытого типа
	<i>Владеть</i> современной химической научной терминологией и номенклатурой, методами качественного анализа органических веществ, инструментарием для решения химических задач в своей предметной области, информацией о назначении и областях применения основных химических веществ и их соединений.	Оценочные материалы открытого и закрытого типа

## 5. Учебно-методическое обеспечение учебной дисциплины (модуля)

### 5.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения учебной дисциплины (модуля)

#### а) основная учебная литература:

1. Аналитическая химия и физико-химические методы исследования : лабораторный практикум / Е. В. Волосова, А. Н. Шипуля, Е. В. Пашкова [и др.]. — Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2024. — 68 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL:

<https://www.iprbookshop.ru/139015.html> (дата обращения: 04.01.2026). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Инструментальный анализ биологически активных веществ и лекарственных средств : учебное пособие / Г. Б. Слепченко, В. И. Дерябина, Т. М. Гиндуллина [и др.]. — 2-е изд. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 197 с. — ISBN 978-5-4497-1249-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/147255.html> (дата обращения: 04.03.2026). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

#### ***б) дополнительная учебная литература:***

1. Орлова, А. М. Органическая химия : учебное пособие / А. М. Орлова. — Москва : МИСИ-МГСУ, Ай Пи Ар Медиа, ЭБС АСВ, 2024. — 230 с. — ISBN 978-5-7264-3441-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/140494.html> (дата обращения: 04.01.2026). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Шеховцова, Н. В. Микробиологический контроль качества лекарственных средств : учебное пособие / Н. В. Шеховцова. — Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 239 с. — ISBN 978-5-4497-0064-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/83271.html> (дата обращения: 04.03.2026). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

### **5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Информационно-правовой портал «Гарант»: официальный сайт. — URL: <http://www.garant.ru/> — Текст: электронный.

2. Цифровой образовательный ресурс «IPRsmart»: официальный сайт. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/> — Текст: электронный.

### **6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модуля)**

#### **6.1. Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Кабинет естественнонаучных дисциплин

Оборудование учебного кабинета:

Рабочее место преподавателя -1шт. Посадочные места по количеству обучающихся – 30шт.

Доска классная – 1шт. Стенды информационные – 4 шт. Учебно-наглядные пособия. Ноутбук с лицензионным программным обеспечением и возможностью подключения к информационно телекоммуникационной сети «Интернет» - 1шт. Мультимедийная установка –1шт.

Наглядные пособия: наборы моделей молекул, модели кристаллических решеток, коллекции простых и сложных веществ и коллекции полимеров; коллекция горных пород и минералов, таблица Менделеева, учебные фильмы, цифровые образовательные ресурсы.

Оборудование лаборатории: мензурки – 5шт., пипетки-капельницы 10шт, термометры- 5шт, микроскоп-2шт, лупы-5шт., предметные и покровные стекла (набор), фильтровальная бумага (набор), стеклянные пробирки – 10шт, резиновые пробки (комплект), фонарики -2шт., набор реактивов, стеклянные палочки (набор), штативы для пробирок-2шт.

## **6.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

В процессе лекционных и практических занятий используется следующее программное обеспечение:

\*программы, обеспечивающие доступ в сеть «Интернет» (например, «Google chrome»);

\*программы, демонстрации видео материалов (например, проигрыватель «Windows Media Player»);

\*программы для демонстрации и создания презентаций (например, «Microsoft PowerPoint»).