

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ястребов Олег Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 15.05.2026 12:05:32  
Уникальный программный ключ:  
ca953a01204891083f939673078ef1a989aae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»  
Факультет физико-математических и естественных наук  
(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)**

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОННОЙ И КОЛЕБАТЕЛЬНОЙ СПЕКТРОСКОПИИ**

(наименование дисциплины/модуля)

**Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:**

#### **04.03.01 ХИМИЯ**

(код и наименование направления подготовки/специальности)

**Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):**

#### **ХИМИЯ**

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

**2026 г.**

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Основы электронной и колебательной спектроскопии» входит в программу бакалавриата «Химия» по направлению 04.03.01 «Химия» и изучается в 7 семестре 4 курса. Дисциплину реализует Кафедра общей и неорганической химии. Дисциплина состоит из 3 разделов и 10 тем и направлена на изучение основ методов оптической абсорбционной (УФ/вид и ИК) спектроскопии.

Целью освоения дисциплины является обучение студентов применению методов оптической абсорбционной (УФ/вид и ИК) спектроскопии в исследовательских целях. УФ/вид и ИК абсорбционная спектроскопия – наиболее широко применяемые на практике спектральные методы, владение которыми необходимо любому химику. В курсе рассматриваются закономерности, описывающие взаимодействие электромагнитного излучения с веществом в ультрафиолетовом, видимом и инфракрасном диапазонах, области применения этих методов, основные подходы для идентификации и характеристики соединений, принцип действия спектрофотометров.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Основы электронной и колебательной спектроскопии» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

*Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)*

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
ОПК-1	Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений	ОПК-1.1 Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов, свойств веществ и материалов;; ОПК-1.2 Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии;;
ОПК-3	Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники	ОПК-3.1 Применяет теоретические и полуэмпирические модели при решении задач химической направленности;;
ПК-1	Способен использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач	ПК-1.1 Понимает основные принципы, законы, методологию изучаемых химических дисциплин, теоретические основы физических и физико-химических методов исследования; ПК-1.2 Использует фундаментальные химические понятия в своей профессиональной деятельности; ПК-1.3 Интерпретирует полученные результаты, используя базовые понятия химических дисциплин;
ПК-4	Способен использовать современные методы синтеза, установления структуры и исследования свойств и реакционной способности химических соединений под руководством специалиста более высокой квалификации	ПК-4.2 Владеет навыками использования современных методов и аппаратуры для изучения химических процессов, строения и свойств химических соединений;

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Основы электронной и колебательной спектроскопии» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Основы электронной и колебательной спектроскопии».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ОПК-1	Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений	Учебная практика; Неорганическая химия; Аналитическая химия; Органическая химия; Физическая химия; Химическая технология; Строение вещества; Основы квантовой химии; Высокомолекулярные соединения; Компьютерные технологии в химии;	Научно -исследовательская работа; Избранные главы химии; Экспериментальные методы исследования в химии;
ОПК-3	Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники	Цифровая грамотность; Основы квантовой химии; Компьютерные технологии в химии;	Научно -исследовательская работа;
ПК-1	Способен использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач	Учебная практика; Неорганическая химия; Аналитическая химия; Органическая химия; Физическая химия; Химическая технология; Введение в специальность; Строение вещества; Основы квантовой химии; Высокомолекулярные соединения; <i>Введение в химию координационных соединений**;</i> <i>Основы нанохимии**;</i> <i>Химия лекарственных веществ**;</i>	Научно -исследовательская работа; Преддипломная практика; Избранные главы химии; Экспериментальные методы исследования в химии;
ПК-4	Способен использовать современные методы синтеза, установления структуры и исследования свойств и реакционной способности химических	Неорганическая химия; Органическая химия; Аналитическая химия; Физическая химия;	Научно -исследовательская работа; Преддипломная практика; Экспериментальные методы исследования в химии;

<b>Шифр</b>	<b>Наименование компетенции</b>	<b>Предшествующие дисциплины/модули, практики*</b>	<b>Последующие дисциплины/модули, практики*</b>
	соединений под руководством специалиста более высокой квалификации		

\* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

\*\* - элективные дисциплины /практики

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Основы электронной и колебательной спектроскопии» составляет «2» зачетные единицы.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)
			7
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	54		54
Лекции (ЛК)	0		0
Лабораторные работы (ЛР)	54		54
Практические/семинарские занятия (СЗ)	0		0
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	18		18
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	0		0
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>ак.ч.</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
	<b>зач.ед.</b>	<b>2</b>	<b>2</b>

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
Раздел 1	Введение в спектроскопию	1.1	Электромагнитное излучение	Электромагнитный спектр. Квантовая природа ЭМИ. Сущность взаимодействия излучения с веществом. Виды спектроскопии.	ЛР
		1.2	Симметрия молекул	Симметрия молекул: элементы и операции симметрии, точечные группы симметрии, приводимые и неприводимые представления. Получение приводимых представлений и разложение их на неприводимые представления	ЛР
Раздел 2	Электронная спектроскопия	2.1	Природа электронных спектров	Природа электронных спектров. Спектры поглощения и спектры люминесценции. Диаграмма Яблонского. Условия возникновения электронного спектра поглощения. Правила отбора в электронной спектроскопии.	ЛР
		2.2	ЭСП органических соединений	Электронные переходы в органических соединениях. Физический смысл параметров электронных спектров. Отнесение полос в ЭСП органических соединений.	ЛР
		2.3	ЭСП координационных соединений	Теория кристаллического поля. Закономерности расщепления АО в кристаллических полях разной симметрии и силы. Диаграмма Орбела. Отнесение полос в ЭСП координационных соединений. Полосы переноса заряда.	ЛР
		2.4	Применение электронной спектроскопии	Идентификация веществ. Установление связей между строением веществ и параметрами ЭСП. Определение констант кислотно-основного равновесия, состава и устойчивости координационных соединений. Методы изолярических серий и молярных отношений. Изучение кинетики химических реакций.	ЛР
		2.5	Техника ЭСП	Спектрофотометры и их принцип действия. Подготовка образцов и запись спектров. Выбор растворителей. Обработка экспериментальных спектров.	ЛР
Раздел 3	Колебательная спектроскопия	3.1	Колебания многоатомных молекул	Колебания многоатомных молекул. Условия появления колебательных спектров поглощения. Правила отбора. Нормальные колебания. Классификация колебательных полос в ИК спектрах. Физический смысл параметров колебательных параметров; характеристичность; связь симметрии с параметрами спектров. Изотопозамещение.	ЛР
		3.2	Применение ИКС	Идентификация веществ. Установление строения молекул..	ЛР

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
				Изучение скоростей реакций и равновесий.	
		3.3	Техника ИКС	Современные спектрофотометры, их принципиальное устройство. Дисперсионные спектрофотометры и Фурье спектрометры. Растворители и вещества, используемые в ИК спектроскопии. Методы приготовления образцов. Метод НПВО, принцип действия, устройство приборов, пробоподготовка. Расшифровка спектров.	ЛР

\* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – практические/семинарские занятия.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лаборатория	Аудитория для проведения лабораторных работ, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и оборудованием.	Спектрофотометр CARY 50, Проектор Mitsubishi XD430U, Экран для проектора Lumien Вытяжной шкаф, химическая посуда, химические реактивы
Для самостоятельной работы	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	

\* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

*Основная литература:*

1. Оптическая спектроскопия атомов, молекул и твердых тел/ Соломонов В. И., Спирина А. В., Чолах С. О.- Екатеринбург: Изд-во Урал. Ун-та, 2021.-196 с.
2. Ю.А. Пентин, Л.В. Вилков, Физические методы исследования в химии,- М., Мир, 2003. ; М.: Мир, 2006.
3. ИК-спектрометрия: теория и практика метода : электронное учебно-методическое пособие / А. Г. Курегян, С. В. Печинский ; Казань : Бук, 2023. — 80 с. — Текст: электронный

*Дополнительная литература:*

1. Драго Р. Физические методы в химии.Т.1. М.: Мир, 1981.
2. Задачи и упражнения по инфракрасной спектроскопии с решениями и ответами для самостоятельной работы: учебное пособие / Л.И. Ворончихина. – Тверь: Тверской государственный университет, 2020. – 134 с.

*Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:*

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров
  - Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН <http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>
  - ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>
  - ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>
  - ЭБС «Консультант студента» [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)
  - ЭБС «Троицкий мост»
2. Базы данных и поисковые системы

- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации  
<http://docs.cntd.ru/>

- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>

- поисковая система Google <https://www.google.ru/>

- реферативная база данных SCOPUS

<http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>

*Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля\*:*

1. Курс лекций по дисциплине «Основы электронной и колебательной спектроскопии».

\* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

**РАЗРАБОТЧИК:**

доцент кафедры общей и  
неорганической химии

*Должность, БУП*

*Подпись*

Рудницкая Ольга  
Витальевна

*Фамилия И.О.*

**РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:**

Заведующий кафедрой общей и  
неорганической химии

*Должность БУП*

*Подпись*

Хрусталеv Виктор  
Николаевич

*Фамилия И.О.*

**РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:**

Заведующий кафедрой общей и  
неорганической химии

*Должность, БУП*

*Подпись*

Хрусталеv Виктор  
Николаевич

*Фамилия И.О.*