

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 15.05.2026 12:28:37
Уникальный программный ключ:
ca953a01204891083f939673078ef1a989dae18a

**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

РЕЗОНАНСНЫЕ МЕТОДЫ В ХИМИИ

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

04.04.01 ХИМИЯ

(код и наименование направления подготовки/специальности)

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

ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ И ПРИКЛАДНАЯ ХИМИЯ

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2026 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Резонансные методы в химии» входит в программу магистратуры «Фундаментальная и прикладная химия» по направлению 04.04.01 «Химия» и изучается в 1 семестре 1 курса. Дисциплину реализует Кафедра общей и неорганической химии. Дисциплина состоит из 2 разделов и 10 тем и направлена на изучение основ методов ЭПР и ЯМР спектроскопии.

Целью освоения дисциплины является ознакомление учащихся с основами ЭПР и ЯМР спектроскопии. Изучение резонансных методов является необходимым в подготовке современного специалиста в химии. Это обусловлено широким применением этих методов в научных исследованиях и на практике. В данном курсе магнитным резонансным методам уделяется внимание с точки зрения эффективного их применения в анализе неорганических объектов.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Резонансные методы в химии» 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)
ПК-1	Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	ПК-1.1 Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий;
ПК-2	Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	ПК-2.2 Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Резонансные методы в химии» относится к блоку по выбору блока образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Резонансные методы в химии».

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

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
------	--------------------------	---	--

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ПК-1	Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках		<p>Научно -исследовательская работа; Преддипломная практика; Экспериментальные методы исследования в химии; Domino-реакции в синтезе гетероциклов; Химия природных соединений; Основы дизайна лекарственных препаратов; Химия гетероциклических соединений; Domino-reactions in the synthesis of heterocycles; Fundamentals of design of drugs; Chemistry of Heterocyclic Compounds; Физико-химический анализ; Бионеорганическая химия; Адсорбция; Физико-химия поверхности и хемосорбция; Современные проблемы менеджмента в химии; Химия окружающей среды; Стереохимия; Химия твердого тела; Применение хроматографии в катализе; Stereochemistry; Chemistry of Natural Compounds; Молекулярный спектральный анализ; ЯМР органических соединений; Molecular spectral analysis; NMR of organic compounds; Физические методы исследования веществ и материалов; Металлоорганическая химия; Нанохимия;</p>
ПК-2	Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках		<p>Экспериментальные методы исследования в химии; Термоаналитические методы в химии; Стереохимия; Химия твердого тела; Применение хроматографии в катализе; Stereochemistry; Молекулярный спектральный анализ; ЯМР органических соединений;</p>

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
			Масс-спектрометрия органических соединений; Molecular spectral analysis; NMR of organic compounds; Mass spectrometry of organic compounds; Рентгендифракционные методы в неорганической химии; Физико-химический анализ; Адсорбция; Современные проблемы менеджмента в химии; Физические методы исследования в катализе; Научно -исследовательская работа; Преддипломная практика;

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

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Резонансные методы в химии» 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)
			1
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	36		36
Лекции (ЛК)	36		36
Лабораторные работы (ЛР)	0		0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	0		0
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	18		18
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	18		18
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	72	72
	зач.ед.	2	2

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	Спектроскопия ЭПР	1.1	Физические основы метода ЭПР	Условия возникновения резонанса. Правила отбора. Релаксация.	ЛК
		1.2	Техника спектроскопии ЭПР	Принципы работы спектрометров. Приготовление проб. Выбор условий регистрации спектров. Представление спектра ЭПР.	ЛК
		1.3	Характеристики спектров ЭПР	Физический смысл параметров спектра ЭПР. Положение, интенсивность, ширина и форма линий.	ЛК
		1.4	Спектры ЭПР радикалов	Спектры ЭПР радикалов с одним неспаренным электроном. Расщепление в нулевом поле, тонкая структура спектров ЭПР. Природа сверхтонкого взаимодействия (СТВ). Константы СТВ. Расшифровка спектра ЭПР.	ЛК
		1.5	Спектры ЭПР катионов переходных металлов	Анизотропия g-фактора. Применение ЭПР в неорганической химии. Определение строения веществ по спектрам ЭПР.	ЛК
Раздел 2	Спектроскопия ЯМР	2.1	Физические основы метода ЯМР	Характеристика атомов по ядерным спинам. Взаимодействие ядерного спина с внешним магнитным полем. Условия получения спектров ЯМР. Понятие о релаксации	ЛК
		2.2	Техника спектроскопии ЯМР	Принцип работы спектрометров. Приготовление образцов для записи спектров: растворители, стандарты, концентрации. Представление спектра ЯМР.	ЛК
		2.3	Характеристики спектров ЯМР	Химический сдвиг. Шкалы химических сдвигов. Внутримолекулярные факторы, влияющие на химсдвиг. Спин-спиновое взаимодействие (ССВ): число компонентов, константы ССВ, относительная интенсивность компонентов мультиплета. Химический обмен. Динамическая спектроскопия.	ЛК
		2.4	Спектры ЯМР на разных ядрах	Особенности ЯМР на ядрах ^{13}C , ^{19}F , ^{31}P , ^{59}Co , ^{195}Pt . Двойной резонанс. Анализ спектров ЯМР: отнесение химсдвигов сигналов, анализ спин-спинового расщепления. Двухмерная ЯМР спектроскопия. Корреляционная спектроскопия, кросс-пики.	ЛК
		2.5	Применение спектроскопии ЯМР в неорганической химии	Идентификация веществ по спектрам ЯМР. Моделирование спектров ЯМР неорганических веществ, расшифровка спектров, определение структуры. Изучение механизмов и	ЛК

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы	Содержание темы	Вид учебной работы*
			кинетики реакций. ЯМР твердофазных образцов.	

* - 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)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
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. Брыляков К.П.; Сошников И.Е.; Талзи Е.П. Основы и применение спектроскопии ЭПР и ЯМР в химических исследованиях. ИД Интеллект, 2023

2. Полулях С. Н. Введение в ядерный магнитный резонанс и магнитную релаксацию. ИНФРА-М, 2026, 163 стр.

Дополнительная литература:

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

- 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 «Резонансные методы в химии».

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

РАЗРАБОТЧИК:

Доцент

Должность, БУП

Подпись

Рудницкая Ольга
Витальевна

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Заведующий кафедрой

Должность БУП

Подпись

Хрусталеv Виктор
Николаевич

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Заведующий кафедрой

Должность, БУП

Подпись

Воскресенский Леонид
Геннадьевич

Фамилия И.О.