

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ястребов Олег Александрович

Должность: Ректор

Дата подписания: 15.05.2026 13:39:46

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

МАСС-СПЕКТРОМЕТРИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

(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):

ХИМИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2026 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Масс-спектрометрия органических соединений» входит в программу магистратуры «Химия органических соединений» по направлению 04.04.01 «Химия» и изучается в 3 семестре 2 курса. Дисциплину реализует Кафедра Вуза-Партнёра. Дисциплина состоит из 8 разделов и 8 тем и направлена на изучение особенностей фрагментации различных классов органических соединений в условиях ионизации электронами, навыков получения и анализа совокупности спектральных характеристик органических соединений

Целью освоения дисциплины является получения представлений о теоретических и практических основах масс-спектрометрии органических соединений, развития навыков расшифровки масс-спектров органических соединений с отнесением основных ионов к соответствующим характеристичным направлением фрагментации, обработки комплекса спектральных данных, обоснованного выбора наилучшего метода и способа изучения строения органического соединения

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Масс-спектрометрия органических соединений» 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 выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения	ОПК-1.1 Использует существующие и разрабатывает новые методики получения и характеристики веществ и материалов для решения задач в избранной области химии или смежных наук; ОПК-1.3 Использует современные расчетно-теоретические методы химии для решения профессиональных задач;
ОПК-3	Способен использовать вычислительные методы и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.1 Использует современные IT-технологии при сборе, анализе и представлении информации химического профиля;
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-1.2 Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов;
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	ПК-2.1 Систематизирует информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными; ПК-2.2 Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов;

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
	смежных с химией науках	

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Масс-спектрометрия органических соединений» 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 «Масс-спектрометрия органических соединений».

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 выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения	Научно -исследовательская работа; Актуальные задачи современной химии; Экспериментальные методы исследования в органической химии; Методы органической химии; Домино-реакции в синтезе гетероциклов; Основы биотехнологии; Молекулярный спектральный анализ; Теоретическая органическая химия; ЯМР органических соединений;	Преддипломная практика;
ОПК-3	Способен использовать вычислительные методы и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности	Научно -исследовательская работа; Актуальные задачи современной химии; Экспериментальные методы исследования в органической химии; Молекулярный спектральный анализ; Основы биотехнологии; Теоретическая органическая химия; ЯМР органических соединений;	Преддипломная практика;
ПК-1	Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией	Научно -исследовательская работа; Актуальные задачи современной химии; Экспериментальные методы исследования в органической химии; Методы органической химии;	Преддипломная практика;

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
	науках	Основы биотехнологии; Молекулярный спектральный анализ; Домино-реакции в синтезе гетероциклов; ЯМР органических соединений;	
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	Экспериментальные методы исследования в органической химии; Методы органической химии; Теоретическая органическая химия; Основы биотехнологии; Молекулярный спектральный анализ; <i>The method of working with databases**</i> ; <i>Методика работы с базами данных**</i> ; Домино-реакции в синтезе гетероциклов; ЯМР органических соединений; 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 «Масс-спектрометрия органических соединений» составляет «3» 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)
			3
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	57		57
Лекции (ЛК)	38		38
Лабораторные работы (ЛР)	19		19
Практические/семинарские занятия (СЗ)	0		0
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	51		51
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	0		0
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	108	108
	зач.ед.	3	3

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	Принципы фрагментации органических соединений в условиях ионизации электронами (ИЭ)	1.1	Принципы фрагментации органических соединений в условиях ионизации электронами (ИЭ)	Основные методы ионизации и разделения ионов в масс-спектрометрии. Основные механизмы разрыва связей и расщепления органических соединений в условиях масс-спектрометрии с ионизацией электронами, возможные перегруппировочные процессы. Основные масс-спектральные правила.	ЛК, ЛР
Раздел 2	Фрагментация углеводородов в условиях ИЭ	2.1	Фрагментация углеводородов в условиях ИЭ	Характерные особенности фрагментации алканов, алкенов, алкинов, циклоалканов, ароматических углеводородов в условиях масс-спектрометрии с ионизацией электронами.	ЛК, ЛР
Раздел 3	Фрагментация гетероциклических соединений в условиях ИЭ	3.1	Фрагментация гетероциклических соединений в условиях ИЭ	Характерные особенности фрагментации азот-, кислород- и серосодержащих алифатических и ароматических гетероциклических соединений в условиях масс-спектрометрии с ионизацией электронами, орто-эффект.	ЛК, ЛР
Раздел 4	Фрагментация галогенпроизводных в условиях ИЭ	4.1	Фрагментация галогенпроизводных в условиях ИЭ	Фрагментация галогенпроизводных в условиях ИЭ Характерные особенности фрагментации галогенпроизводных в условиях масс-спектрометрии с ионизацией электронами. Полизотопные элементы и расчет их содержания.	ЛК, ЛР
Раздел 5	Фрагментация соединений с амино-группой в условиях ИЭ	5.1	Фрагментация соединений с амино-группой в условиях ИЭ	Характерные особенности фрагментации алифатических и ароматических аминов в условиях масс-спектрометрии с ионизацией электронами. Использование дериватизации для изучения аминов с помощью ГХ/МС	ЛК, ЛР
Раздел 6	Фрагментация соединений с гидроксильной группой в условиях ИЭ	6.1	Фрагментация соединений с гидроксильной группой в условиях ИЭ	Характерные особенности фрагментации алифатических спиртов и фенолов, диалкиловых, алкил ариловых и диарилловых эфиров в условиях масс-спектрометрии с ионизацией электронами. Аналогии между ионизацией электронами и тандемной масс-спектрометрией	ЛК, ЛР
Раздел 7	Фрагментация соединений с карбоксильной группой в условиях ИЭ	7.1	Фрагментация соединений с карбоксильной группой в условиях ИЭ	Характерные особенности фрагментации карбоновых кислот, алкиловых и ариловых сложных эфиров, производных фталевой кислоты в условиях масс-спектрометрии с ионизацией электронами.	ЛК, ЛР
Раздел 8	Фрагментация соединений с несколькими функциональными	8.1	Фрагментация соединений с несколькими функциональными группами в условиях ИЭ	Характерные особенности фрагментации аминокислот и их производных в условиях масс-спектрометрии с ионизацией электронами. Использование реагентов Хусека для анализа	ЛК, ЛР

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
	группами в условиях ИЭ			аминокислот и простейших пептидов методом ГХ/МС. Анализ окси- и оксо-кислот.	

* - 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.	
Лаборатория	Аудитория для проведения лабораторных работ, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и оборудованием.	
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. Лебедев А.Т. Масс-спектрометрия в органической химии. Издание третье, переработанное и дополненное. Москва: ТЕХНОСФЕРА, 2025. – 832с.

2. Ганеев А. А., Зенкевич И. Г., Карцова Л. А., Москвин Л. Н., Родинков О. В. Аналитическая химия. Методы разделения веществ и гибридные методы анализа, 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — ISBN 978-5-8114-9137-7.

Дополнительная литература:

1. O. David Sparkman, J. Throck Watson. Introduction to Mass Spectrometry: Instrumentation, Applications, and Strategies for Data Interpretation. NY., John Wiley & Sons, 2007 г.

2. Vladimir Zaikin, John M. Halket. A Handbook of Derivatives for Mass Spectrometry. Chichester: IM Publications LLP, 2009 г.

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

<https://mega.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 «Знаниум» <https://znanium.ru/>
- 2. Базы данных и поисковые системы
 - Sage <https://journals.sagepub.com/>
 - Springer Nature Link <https://link.springer.com/>
 - Wiley Journal Database <https://onlinelibrary.wiley.com/>
 - Наукометрическая база данных Lens.org <https://www.lens.org>

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

1. Курс лекций по дисциплине «Масс-спектрометрия органических соединений».

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

РАЗРАБОТЧИК:

Доцент

Должность, БУП

Подпись

Борисов Роман Сергеевич

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Заведующий кафедрой

Должность БУП

Подпись

Воскресенский Леонид

Геннадьевич

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Заведующий кафедрой

Должность, БУП

Подпись

Воскресенский Леонид

Геннадьевич

Фамилия И.О.