

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 23.04.2026 11:33:24
Уникальный программный ключ:
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»**

Медицинский институт

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

АТОМНАЯ И МОЛЕКУЛЯРНАЯ СПЕКТРОМЕТРИЯ В БИОЛОГИИ И ФАРМАЦИИ

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

06.04.01 БИОЛОГИЯ

(код и наименование направления подготовки/специальности)

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

БИОФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2026 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Атомная и молекулярная спектromетрия в биологии и фармации» входит в программу магистратуры «Биофармацевтический анализ» по направлению 06.04.01 «Биология» и изучается в 1, 2 семестрах 1 курса. Дисциплину реализует Кафедра фармацевтической и токсикологической химии. Дисциплина состоит из 6 разделов и 15 тем и направлена на изучение современных подходов атомной и молекулярной спектromетрии к исследованию строения вещества, методик расчета основных параметров состава веществ, определяющих их важнейшие физико-химические свойства.

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся представлений о современных методах спектрального анализа при решении задач разработки и контроля качества лекарственных субстанций.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Атомная и молекулярная спектromетрия в биологии и фармации» 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)
УК-7	Способен: искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач; проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных.	УК-7.1 Знать основные информационно-поисковые системы и международные базы данных;
ОПК-8	Способен использовать современную исследовательскую аппаратуру и вычислительную технику для решения инновационных задач в профессиональной деятельности	ОПК-8.1 Знает типы современной аппаратуры для лабораторных исследований в области профессиональной деятельности; ОПК-8.2 Умеет использовать современную вычислительную технику; ОПК-8.3 Владеет способностью творчески модифицировать технические средства для решения инновационных задач в профессиональной деятельности;
ПК-1	Готовность к проведению работ по исследованиям лекарственных средств	ПК-1.3 Владеет фармакопейными методами анализа, используемыми для испытаний лекарственных средств;
ПК-2	Готовность к руководству работами по фармацевтической разработке	ПК-2.3 Владеет методами контроля проведения необходимых исследований и экспериментальных работ по фармацевтической разработке;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Атомная и молекулярная спектроскопия в биологии и фармации» 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 «Атомная и молекулярная спектроскопия в биологии и фармации».

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

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
УК-7	Способен: искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач; проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных.		Научно-исследовательская практика в биофармацевтическом анализе; Научно-исследовательская работа;
ОПК-8	Способен использовать современную исследовательскую аппаратуру и вычислительную технику для решения инновационных задач в профессиональной деятельности		Научно-исследовательская работа; Биогенные элементы в медицине;
ПК-1	Готовность к проведению работ по исследованиям лекарственных средств		Кинетические исследования в биологии и фармации; Основы клинической фармакологии; <i>Микробиология**</i> ; <i>Молекулярно-генетические методы в биомедицине**</i> ; <i>Основы химико-токсикологического анализа**</i> ; <i>QSAR Modeling**</i> ; Научно-исследовательская практика в биофармацевтическом

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
			анализе; Преддипломная практика;
ПК-2	Готовность к руководству работами по фармацевтической разработке		Научно-исследовательская практика в биофармацевтическом анализе; Научно-исследовательская работа;

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

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Атомная и молекулярная спектроскопия в биологии и фармации» составляет «8» зачетных единиц.

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	2
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	96		54	42
Лекции (ЛК)	32		18	14
Лабораторные работы (ЛР)	64		36	28
Практические/семинарские занятия (СЗ)	0		0	0
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	165		81	84
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	27		9	18
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	288	144	144
	зач.ед.	8	4	4

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	Основные положения спектрального анализа	1.1	Основные квантовые законы, уровни энергии и переходы между ними, спектры поглощения, испускания и рассеяния; классификация спектроскопии по свойствам излучения, по свойствам атомных систем.	Фундаментальные квантовые законы и структура энергетических уровней атомов и молекул, механизмы переходов между уровнями, формирование спектров поглощения, испускания и рассеяния. Классификация методов спектроскопии с учётом характеристик излучения и особенностей атомно-молекулярных систем.	ЛК, ЛР
Раздел 2	Физико-химические основы метода молекулярной спектроскопии	2.1	Взаимодействие вещества с электромагнитными волнами в ИК диапазоне. Инфракрасная спектроскопия и спектроскопия комбинационного рассеяния. Структура молекулярных спектров. Вращательные и колебательные спектры.	Структура молекулярных спектров, вращательные и колебательные переходы, отражающие изменения энергетического состояния молекул.	ЛК, ЛР
		2.2	Основы техники эксперимента: спектры пропускания, НПВО и диффузного отражения	Практические аспекты спектрометрических измерений: спектры пропускания, метод нарушенного полного внутреннего отражения (НПВО), спектроскопия диффузного отражения для анализа твёрдых и неоднородных образцов.	ЛК, ЛР
Раздел 3	Основы электронной спектроскопии. Спектроскопия в УФ-области как фармакопейный метод контроля качества лекарственных средств.	3.1	Исторические аспекты развития метода электронной спектроскопии. Физические основы спектрального анализа в УФ области электромагнитного спектра. Закон Бугера-Ламберта-Бера.	История становления электронной спектроскопии, физические принципы спектрального анализа в ультрафиолетовой области. Закон Бугера-Ламберта-Бера — связь между поглощением света и концентрацией вещества.	ЛК, ЛР
		3.2	Современные УФ–спектрометры: классификация, основные рабочие узлы, характеристики. Лабораторное обеспечение работы УФ-спектрометра - оптические особенности, материалы для кювет. Особенности пробоподготовки при проведении анализа методом УФ-спектроскопии.	Обзор современных УФ-спектрометров: классификация, устройство, ключевые характеристики. Оптические компоненты приборов, выбор материалов для кювет, правила и методы пробоподготовки для УФ-спектроскопического анализа.	ЛК, ЛР
		3.3	Особенности интерпретации ультрафиолетовых спектров. УФ-спектроскопия в контроле качества ЛС: методики определения подлинности,	Подходы к расшифровке УФ-спектров, идентификация характерных полос поглощения. Применение УФ-спектроскопии в фармацевтическом анализе: методы подтверждения подлинности и оценки чистоты лекарственных	ЛК, ЛР

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
			чистоты.	средств (ЛС) по спектральным характеристикам.	
		3.4	УФ-спектроскопия в количественном анализе ЛС: метод градуировочного графика, стандартного образца, метод добавок.	Применение УФ-спектроскопии для количественного определения компонентов лекарственных средств. Методы: построение градуировочного графика, использование стандартного образца, метод добавок для учёта матричных эффектов.	ЛК, ЛР
Раздел 4	Современные методы элементного анализа	4.1	Метод рентгеноструктурного анализа (РФА). Области применения в исследованиях состава и структуры материалов.	Рентгеноструктурный анализ (РФА) как метод изучения кристаллической структуры веществ. Применение в исследовании состава и атомной структуры материалов, включая фармацевтические субстанции и биомолекулы.	ЛК, ЛР
		4.2	Адсорбционно-структурный анализ систем. Этапы аналитического исследования (пробоотбор, пробоподготовка, химический анализ, статистическая обработка результатов анализа).	Адсорбционно-структурный анализ для изучения пористых и дисперсных систем. Основные этапы: пробоотбор, пробоподготовка, проведение химического анализа, статистическая обработка данных.	ЛК, ЛР
		4.3	Методы элементного анализа (атомно-абсорбционная и атомно-эмиссионная спектрометрия). Способы атомизации пробы. аппаратное оформление.	Атомно-абсорбционная и атомно-эмиссионная спектрометрия для определения элементного состава. Способы атомизации пробы (пламя, электротермическая атомизация, индуктивно-связанная плазма). Основные узлы приборов и их функциональное назначение.	ЛК, ЛР
Раздел 5	Оптические методы в фармакопейных подходах к контролю качества хиральных ЛС	5.1	Фармакопейные методики оценки качества оптически активных субстанций.	Оценка чистоты, удельного вращения, энантиомерного избытка в соответствии с требованиями фармакопейных статей.	ЛК, ЛР
		5.2	Физико-химические основы метода поляриметрии. Спектроскопия кругового дихроизма.	Физико-химические принципы поляриметрии — измерения угла вращения плоскости поляризации света. Спектроскопия кругового дихроизма для изучения вторичной структуры белков и хиральных молекул.	ЛК, ЛР
Раздел 6	Дисперсный анализ. Спектроскопия малоуглового лазерного рассеяния.	6.1	ЛС как гетерогенные системы; методы определения размеров частиц гетерогенных систем. Нефелометрия и турбидиметрия.	Методы определения размеров частиц: нефелометрия (измерение рассеянного света) и турбидиметрия (измерение ослабления проходящего света).	ЛК, ЛР
		6.2	Виды микроскопического анализа. Промышленный контроль формы и размера частиц лекарственных субстанций.	Виды микроскопического анализа: оптическая, электронная, атомно-силовая микроскопия. Применение для контроля морфологии, формы и размера частиц фармацевтических субстанций в промышленном производстве.	ЛК, ЛР
		6.3	Метод лазерного динамического светорассеяния. Метод малоуглового лазерного рассеяния.	Лазерное динамическое светорассеяние для определения гидродинамического диаметра наночастиц и распределения по размерам. Малоугловое лазерное рассеяние для изучения	ЛК, ЛР

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы	Содержание темы	Вид учебной работы*
			структуры и формы частиц в дисперсных системах.	

* - 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.	Лазерная установка динамического светорассеяния Zetasizer Nano ZSP производства Malvern Instruments Ltd; Спектрофлуориметр Cary Eclipse производства Agilent Technologies Inc.; Рентгенофлуоресцентный энергодисперсионный спектрометр EDX-7000; ИК-фурье спектрометр Cary-630 IR; Спектрофотометр Cary-60; Поляриметр цифровой POL-1/2 с контролем температуры по принципу Пельтье
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. Фармацевтическая химия : учебник / под ред. Т.В. Плетеновой . - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 816 с.¶URL:

https://lib.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=485444&idb=0

2. Контроль качества и стандартизация лекарственных средств : учебно-методическое пособие по производственной практике / под ред. Раменской Г.В., Ордабаевой С.К. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 352 с.¶URL:

https://lib.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=503749&idb=0

Дополнительная литература:

1. Pleteneva T.V. Drug analysis and quality control [Электронный ресурс]: Course Book / T.V. Pleteneva, M.A. Morozova, E.V. Uspenskaya. - М., 2017. - 114 p.
http://lib.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Rudn_FindDoc&id=387341&idb=0

2. Физико-химические методы анализа : практикум : учебное пособие / А.И. Марахова, В.Ю. Жилкина, В.В. Копылов [и др.] ; под редакцией А.И. Мараховой. - Москва : РУДН, 2019. - 281 с. : табл., ил.

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 «Атомная и молекулярная спектроскопия в биологии и фармации».

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

РАЗРАБОТЧИКИ:

Профессор кафедры
фармацевтической и
токсикологической химии

Должность, БУП

Подпись

Плетенева Татьяна
Вадимовна

Фамилия И.О.

Доцент кафедры
фармацевтической и
токсикологической химии

Должность, БУП

Подпись

Колдина Алёна
Михайловна

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Заведующий кафедрой

Должность БУП

Подпись

Сыроешкин Антон
Владимирович [Б]
заведующий кафедр

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Профессор кафедры
фармацевтической и
токсикологической химии

Должность, БУП

Подпись

Сыроешкин Антон
Владимирович

Фамилия И.О.