

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 28.05.2025 11:29:58
Уникальный программный ключ:
sa953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»
Институт фармации и биотехнологии**
(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ХИМИЯ БИООРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

28.04.01 НАНОТЕХНОЛОГИИ И МИКРОСИСТЕМНАЯ ТЕХНИКА

(код и наименование направления подготовки/специальности)

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

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И НАНОТЕХНОЛОГИИ В МЕДИЦИНЕ, ФАРМАЦЕВТИКЕ И БИОТЕХНОЛОГИИ

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2025 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Химия биоорганических соединений» входит в программу магистратуры «Инновационные технологии и нанотехнологии в медицине, фармацевтике и биотехнологии» по направлению 28.04.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника» и изучается во 2 семестре 1 курса. Дисциплину реализует Кафедра фармации и биотехнологии. Дисциплина состоит из 11 разделов и 20 тем и направлена на изучение различных аспектов анализа химических свойств биоорганических соединений, предсказания реакционной способности соединений на основе структуры их функциональных групп, а также на получение комплексного понимания той роли, которую эти соединения играют в общем функционировании организмов.

Целью освоения дисциплины является освоение подходов к анализу химических свойств биоорганических соединений, прогнозированию реакционной способности соединений исходя из строения их функциональных групп; понимание роли биоорганических соединений для организма.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Химия биоорганических 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)
УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.2 Составляет, переводит и редактирует различные академические тексты (рефераты, эссе, обзоры, статьи и т.д.), в том числе на иностранном языке.;
ПК-1	Способен определить физико-химические свойства наноматериалов, их идентифицировать и дать оценку степени их потенциальной опасности согласно используемым в организации методикам	ПК-1.3 Владеет навыками выбора теоретических и экспериментальных методов исследований.;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Химия биоорганических соединений» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений 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 «Химия биоорганических 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*
УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) для академического и профессионального взаимодействия	Научно-исследовательская работа; Иностранный язык в профессиональной деятельности; Профессиональный иностранный язык;	Иностранный язык в профессиональной деятельности; Профессиональный иностранный язык;
ПК-1	Способен определить физико-химические свойства наноматериалов, их идентифицировать и дать оценку степени их потенциальной опасности согласно используемым в организации методикам	Физико-химические методы анализа;	<i>Применение полимеров в биомедицинской технологии и нанотехнологии**;</i> <i>Стандартизация и регистрация лекарственных препаратов и продукции nanoиндустрии**;</i> <i>Основы фитохимии и технологии фитопрепаратов**;</i> <i>Современные принципы контроля качества лекарственных препаратов**;</i>

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

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Химия биоорганических соединений» составляет «4» 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)
			2
Контактная работа, ак.ч.	36		36
Лекции (ЛК)	18		18
Лабораторные работы (ЛР)	0		0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	18		18
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	90		90
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	18		18
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	144	144
	зач.ед.	4	4

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)		Вид учебной работы*
Раздел 1	Общие понятия органической химии.	1.1	Номенклатура органических соединений. Гибридизация орбиталей атома углерода - связь типа гибридизации и геометрии молекулы. Изомерия. Типы изомерии - структурная (углеродного скелета и положения заместителя), геометрическая, оптическая.	ЛК, СЗ
		1.2	Типы химических реакций. Механизм органических реакций. Кинетика и термодинамика органических реакций. Классификация реагентов (кислоты и основания, нуклеофилы и электрофилы, доноры и акцепторы, окислители и восстановители.)	ЛК, СЗ
Раздел 2	Факторы, влияющие на реакционную способность органических соединений	2.1	Понятие об электронных эффектах заместителей. Устойчивость анионов, катионов и радикалов (стабилизация и дестабилизация заместителями).	ЛК, СЗ
		2.2	Кислоты и основания по Бренстеду и Льюису. Влияние структуры молекулы на кислотность	ЛК, СЗ
Раздел 3	Алифатические углеводороды.	3.1	Алканы. Тип гибридизации в алканах. Конформация и конфигурация (различие). Конформации алканов (на примере молекул этана и бутана). Заслоненная, скошенная и заторможенная конформации. Проекция Ньюмена. Свободнорадикальные реакции алканов. Региоселективность галогенирования. Сравнение региоселективности свободнорадикального хлорирования и бромирования	ЛК, СЗ
		3.2	Алкены. Механизм AdE-реакций. Скорость определяющая стадия. Сопряженное присоединение. Стабильность карбокатионов и регионаправленность присоединения реагентов НХ. Присоединение против правила Марковникова. Окисление алкенов. Диены. Сопряженные диены. Сравнение реакционной способности алкенов и алкадиенов в AdE-реакциях.	ЛК, СЗ
		3.3	Алкины. sp-Гибридизация. Сравнение реакционной способности алкенов и алкинов в AdE-реакциях.	ЛК, СЗ
Раздел 4	Ароматические углеводороды.	4.1	Ароматичность. Критерии ароматичности. Ароматические углеводороды, ионы и гетероциклы. Реакции электрофильного ароматического замещения. Механизм. Сходство и различие с AdE-реакциями.	ЛК, СЗ
		4.2	Реакции замещения в монозамещенных бензолах. Ориентанты I и II рода. Причины ориентации заместителями в орто-, пара- или в мета-положение. Галогенирование в ядро и боковую алкильную цепь (условия).	ЛК, СЗ
Раздел 5	Спирты, амины, тиолы.	5.1	Спирты, амины, тиолы.	ЛК, СЗ
Раздел 6	Карбонильные соединения.	6.1	Общая схема нуклеофильного присоединения. Сходство и различие с присоединением по C=C связи (AdE-реакцией). Кислотный катализ реакции нуклеофильного присоединения.	ЛК, СЗ
		6.2	Сравнение карбонильной активности альдегидов	ЛК, СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)		Вид учебной работы*
			и кетонов. Енолизация, реакции енольных форм. Галоформная реакция, альдольно-кетоновая конденсация. Альфа – бета - непредельные альдегиды и кетоны. 1,2- и 1,4-присоединение.	
Раздел 7	Карбоновые кислоты и их производные.	7.1	Взаимные переходы производных карбоновых кислот. Сложноэфирная конденсация. Непредельные кислоты и дикарбоновые кислоты. Оксокислоты	ЛК, СЗ
Раздел 8	Углеводы	8.1	Классификация углеводов (моно-, ди- и полисахариды). Альдопентозы (рибоза, дезоксирибоза, арабиноза, ксилоза), альдогексозы (глюкоза, манноза, галактоза), их строение, открытая и циклическая форма глюкозы (пиранозная, фуранозная), таутомерия и мутаротация сахаров	ЛК, СЗ
		8.2	Гликозидный гидроксил. Окисление, восстановление, ацилирование альдоз. Эпимеры. Конформация глюкопиранозы (форма "кресло", аксиальное и экваториальное расположение гидроксильных групп). Связь конфигурации сахаров с D- и L-глицериновым альдегидом. Нетипичные сахара.	ЛК, СЗ
Раздел 9	Аминокислоты и белки.	9.1	Аминокислоты. Биологически важные реакции альфа -аминокислот: дезаминирование (окислительное и восстановительное), декарбоксилирование.	ЛК, СЗ
		9.2	Строение белка. Пептидная связь. Номенклатура ди- три- пептидов. Реакционная способность белков. Вторичная, третичная, четвертичная структура белков	ЛК, СЗ
Раздел 10	Триглицериды и подобные соединения.	10.1	Классификация. Жиры и жирные масла. Триглицериды. Воски. Фосфолипиды. Гликолипиды. Биологические функции.	ЛК, СЗ
Раздел 11	Нуклеотиды и нуклеиновые кислоты.	11.1	Структура нуклеиновых кислот. Нуклеозиды и нуклеотиды. Некоторые химические свойства нуклеотидов и нуклеозидов.	ЛК, СЗ
		11.2	Первичная и вторичная структуры нуклеиновых кислот. Уровни компактизации ДНК.	ЛК, СЗ

* - 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.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и

		индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Комплект специализированной мебели; технические средства: Мультимедийный проектор Everycom Ноутбук Lenovo Thinkpad L530 Intel Core i3-2370M_2.4GHz/DDR3 4 GB, Обеспечен выход в интернет.
Семинарская	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Комплект специализированной мебели; технические средства: Мультимедийный проектор Everycom Ноутбук Lenovo Thinkpad L530 Intel Core i3-2370M_2.4GHz/DDR3 4 GB, Обеспечен выход в интернет.
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.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Комплект специализированной мебели; технические средства: Мультимедийный проектор Everycom Ноутбук Lenovo Thinkpad L530 Intel Core i3-

		2370M_2.4GHz/DDR3 4 GB, Обеспечен выход в интернет.
--	--	---

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

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Тюкавкина Н.А. Биоорганическая химия : учебник / Н.А. Тюкавкина, Ю.И. Бауков, С.Э. Зурабян. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2023. - 416 с. - ISBN 978-5-9704-7209-5.
2. Биоорганическая химия : учебное пособие / О. Н. Ринейская, И. В. Романовский, Ф. Ф. Лахвич, С. В. Глинник. — Минск : Новое знание, 2022. — 280 с. — ISBN 978-985-24-0310-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/181674>

Дополнительная литература:

1. Сущинская, Л. В. Биоорганическая химия в формулах и схемах : учебное пособие / Л. В. Сущинская, Е. Е. Брещенко. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 164 с. — ISBN 978-5-8114-3398-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206477>
2. Общая химия с элементами биоорганической химии : учебник / О. В. Нестерова, И. Н. Аверцева, Д. А. Доброхотов [и др.] ; под редакцией В. А. Попкова ; художник В. А. Прокудин. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 378 с. — ISBN 978-5-00101-868-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/126094>

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/>
 - Научометрическая база данных Lens.org <https://www.lens.org>

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

1. Курс лекций по дисциплине «Химия биоорганических соединений».

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

РАЗРАБОТЧИК:

Профессор

Должность, БУП

Подпись

Марахова Анна Игоревна

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Должность БУП

Подпись

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Директор

Должность, БУП

Подпись

Ромашенко Виктория
Александровна

Фамилия И.О.