

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 13.06.2025 12:56:50
Уникальный программный ключ:
sa953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**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

БИООРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

31.05.01 ЛЕЧЕБНОЕ ДЕЛО

(код и наименование направления подготовки/специальности)

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

ЛЕЧЕБНОЕ ДЕЛО

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2025 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Биоорганическая химия» входит в программу специалитета «Лечебное дело» по направлению 31.05.01 «Лечебное дело» и изучается во 2 семестре 1 курса. Дисциплину реализует Кафедра органической химии. Дисциплина состоит из 5 разделов и 14 тем и направлена на изучение строения и реакционной способности основных классов органических соединений, принимающих участие в биохимических процессах.

Целью освоения дисциплины является формирование системных знаний о закономерностях химического поведения основных классов органических соединений, принимающих участие в процессах, протекающих в организме на молекулярном уровне.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Биоорганическая химия» 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-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Анализирует научно-техническую литературу и нормативную документацию медицинских организаций;
ОПК-3	Способен к противодействию применения допинга в спорте и борьбе с ним	ОПК-3.2 Умеет анализировать биохимические, физико-химические и молекулярно-биологические механизмы развития патологических процессов в клетках тканей организма спортсмена, при приеме запрещенных препаратов, определяя принципы течения биохимических процессов при приеме запрещенных препаратов;
ОПК-4	Способен применять медицинские изделия, предусмотренные порядком оказания медицинской помощи, а также проводить обследования пациента с целью установления диагноза	ОПК-4.2 Умеет оценить эффективность и безопасность применения медицинских изделий;
ОПК-5	Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач	ОПК-5.2 Умеет оценивать результаты клинко-лабораторной и функциональной диагностики при решении профессиональных задач, в том числе с применением технологий искусственного интеллекта;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Биоорганическая химия» 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 «Биоорганическая химия».

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-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Философия; Математика; Химия; Физика;	Гигиена; Общественное здоровье и здравоохранение, экономика здравоохранения; Эпидемиология; Пропедевтика внутренних болезней; Доказательная медицина; История медицины; Клиническая фармакология; Социально-значимые проекты в медицине; <i>Экономика**</i> ;
ОПК-3	Способен к противодействию применения допинга в спорте и борьбе с ним	Химия; Прикладная физическая культура;	Медицинская реабилитация; Фармакология; Клиническая фармакология; Физическая культура; Прикладная физическая культура;
ОПК-4	Способен применять медицинские изделия, предусмотренные порядком оказания медицинской помощи, а также проводить обследования пациента с целью установления диагноза	Физика; Химия; Ознакомительная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков: уход за больными (симуляционный центр); Ознакомительная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков: уход за больными;	Общая хирургия; Неврология, медицинская генетика, нейрохирургия; Эндокринология; Анестезиология, реанимация, интенсивная терапия; Лучевая диагностика; Травматология, ортопедия; Общие врачебные навыки; Неотложные состояния; Биотехнология; Топографическая анатомия и оперативная хирургия; Госпитальная хирургия, детская хирургия; Онкология, лучевая терапия; Экспериментальная онкология; Фармакология; Практика по неотложным медицинским манипуляциям (симуляционный центр); Практика диагностического профиля: помощник палатной медицинской сестры; Практика по получению первичных профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности: помощник процедурной медицинской сестры;

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ОПК-5	Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач	Химия;	Биохимия; Нормальная физиология; Общая хирургия; Акушерство и гинекология; Биология; Микробиология, вирусология; Онкология, лучевая терапия; Патофизиология, клиническая патофизиология; Молекулярно-генетические методы; Методы микробиологической диагностики; Пропедевтика внутренних болезней; Иммунология; Патологическая анатомия, клиническая патологическая анатомия; Лучевая диагностика; Медицинская элементарология; Фтизиатрия; Анестезиология, реанимация, интенсивная терапия; Офтальмология; Методы клеточной биологии и гистологии; Фармакология; Анатомия; Гистология, эмбриология, цитология; Топографическая анатомия и оперативная хирургия; Судебная медицина; Челюстно-лицевая хирургия; Медицинская криминалистика; Оториноларингология; Педиатрия; Секционный курс;

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

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Биоорганическая химия» 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)
			2
Контактная работа, ак.ч.	68		68
Лекции (ЛК)	0		0
Лабораторные работы (ЛР)	68		68
Практические/семинарские занятия (СЗ)	0		0
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	2		2
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	2		2
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	Содержание раздела (темы)		Вид учебной работы*
Раздел 1	Введение. Углеводороды.	1.1	Постановка целей изучения Биоорганической химии. Демонстрация междисциплинарного характера изучаемой дисциплины, сформированной на научной основе органической химии и биологии. Ознакомление с основами строения и реакционной способности органических соединений: строение атома углерода, гибридизация орбиталей, понятие о ковалентной химической связи, свойства химической связи, взаимное влияние атомов в молекуле. Ознакомление с классификацией и номенклатурой органических веществ. Формирование навыков применения правил номенклатуры.	ЛР
		1.2	Ознакомление с реакционной способностью углеводородов - алканов, алкенов, алкинов, диенов и аренов. Реакции радикального замещения в алканах. Реакции электрофильного присоединения в алкенах, алкинах и диенах. Реакции окисления. Кислотность терминальных алкинов. Реакции полимеризации. Реакции электрофильного замещения в аренах. Реакционная способность замещенных бензолов. Формирование практических навыков обнаружения кратных связей в анализируемом объекте. Практическая демонстрация химической устойчивости алканов и аренов.	ЛР
Раздел 2	Функциональные классы органических соединений.	2.1	Ознакомление с химическими свойствами спиртов (одноатомных и многоатомных), фенолов и тиолов. Влияние водородной связи на физические свойства веществ. Демонстрация кислотных, нуклеофильных свойств данных классов соединений (получение алколюлятов, фенолятов, тиолятов, сложных и простых эфиров, сульфидов, тиоэфиров, солей сульфония). Реакции элетрофильного ароматического замещения фенолов. Биологическая роль солей сульфония и тиоэфиров. Использование спиртов для получения галогенопроизводных, алкенов. Окисление спиртов и тиолов, с акцентированием биологической значимости таких процессов. Формирование практических навыков обнаружения спиртов и фенолов химическими методами, получения сложных эфиров, практическая демонстрация кислотных свойств спиртов и фенолов, демонстрация зависимости растворимости спиртов от строения.	ЛР
		2.2	Ознакомление с химическими свойствами алифатических и ароматических аминов, аминокспиртов, аминокфенолов и их биологическими свойствами. Демонстрация основных и нуклеофильных свойств аминов – образование аммониевых солей, четвертичных аммониевых солей, амидов. Окисление аминов. Практическое и биологическое значение	ЛР

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)		Вид учебной работы*
			реакций аминов с азотистой кислотой, канцерогенность нитрозоаминов.	
		2.3	Ознакомление с химическими свойствами альдегидов и кетонов. Нуклеофильное присоединение, образование оснований Шиффа, оксимов, гидразонов, семикарбазонов, окисление, восстановление (в т.ч. ферментативное), реакции по α -положению. Формирование практических навыков обнаружения альдегидов и кетонов химическими методами.	ЛР
		2.4	Ознакомление со строением и химическими свойствами карбоновых кислот. Диссоциация карбоновых кислот. Получение производных карбоновых кислот: солей, галогенангидридов, ангидридов, амидов, нитрилов и сложных эфиров, изучение их свойств. Биологически значимые двухосновные карбоновые кислоты: щавелевая, малоновая, янтарная, глутаровая и адипиновая, поведение данных кислот при нагревании. Фумаровая и малеиновая кислоты. Формирование практических навыков обнаружения щавелевой кислоты в виде оксалатов кальция.	ЛР
		2.5	Липиды – классификация, строение, физические свойства, биологическая роль. Простые и сложные липиды, стероиды. Практическое изучение строения жиров и масел, путем гидролиза и применение приобретенных ранее навыков для идентификации продуктов гидролиза. Применение приобретенных ранее практических навыков для доказательства неопределенного характера биологически значимых жирных кислот. Изучение растворимости жиров и масел.	ЛР
		2.6	Основы стереохимии. Демонстрация основных понятий стереохимии – асимметрический атом углерода, конфигурация, хиральность, хиральный центр, энантиомеры, оптическая активность, удельное вращение, рацемат. Формирование практических навыков изображения структурных формул хиральных молекул на плоскости с помощью проекционных формул Фишера и стереохимических клиновидных проекций, а также установления абсолютной и относительной конфигурации по R-S и D-L системам.	
		2.7	Ознакомление со строением и химическими свойствами оксикислот. участников метаболизма – молочной, яблочной, β -оксимасляной, лимонной кислот и изолимонной кислот. Салициловая кислота и ее биологически активные производные. Формирование практических навыков обнаружения молочной кислоты химическим методом. Применение приобретенных ранее навыков для изучения структуры и свойств салициловой кислоты, а также ее производных. Практическое изучение химических свойств винной кислоты и установление строения лимонной кислоты.	ЛР

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)		Вид учебной работы*
		2.8	Ознакомление с химическими свойствами альдегидо- и кетокислот. Строение и свойства кетокислот, участников метаболизма - пировиноградной, α -кетоглутаровой, щавелевоуксусной, ацетоуксусной кислоты. Образование кетокислот в организме из аминокислот (отщепление-дегидратация, окислительное дезаминирование, трансаминирование) и оксикислот.	ЛР
Раздел 3	Биополимеры (белки, углеводы) и их структурные компоненты.	3.1	Ознакомление со строением и химическими свойствами аминокислот. Оптическая изомерия аминокислот. Биологически важные реакции: дезаминирование, декарбоксилирование, (образование коламина, гистамина, триптамина). Пептиды и белки. Гидролиз пептидов. Химический синтез дипептидов. Понятие о сложных белках: гликопротеиды, липопротеиды, нуклеопротеиды, фосфопротеиды. Практическая демонстрация амфотерного характера аминокислот. Формирование практических навыков обнаружения аминокислот и белков химическими методами.	ЛР
		3.2	Ознакомление со строением и химическими свойствами моносахаридов (глюкозы, маннозы, галактозы, фруктозы, рибозы, 2-дезоксирибозы). Реакции окисления и восстановления, получение гликозидов. Виды гликозидов, биологическая роль. Реакции ацилирования и алкилирования. Практическое значение получения озонатов. Формирование практического навыка изображения структурных формул углеводов с помощью проекционных формул Фишера и перспективных формул Хеуорса. Стереохимия углеводов, понятие мутаротации. Установление пространственных отношений между различными видами стереоизомеров моносахаридов – демонстрация понятий энантиомер, диастереомер, эпимер, аномер. Ознакомление с химическими свойствами и строением дисахаридов на примере мальтозы, лактозы, целлобиозы и сахарозы. Зависимость свойств дисахаридов от типа связи между остатками моносахаридов. Гидролиз дисахаридов. Ознакомление с химическими свойствами и строением полисахаридов на примере крахмала и целлюлозы. Биологическое значение углеводов. Формирование практических навыков обнаружения восстанавливающих сахаров, крахмала. Ознакомление со строением и биологическими функциями гетерополисахаридов: хондроитинсульфата, гепарина, гиалуроновой кислоты.	ЛР
Раздел 4	Биологически важные гетероциклические соединения.	4.1	Ознакомление с основными классами биологически значимых гетероциклических соединений: пятичленные гетероциклы с одним (пиррол, тиофен, фуран) и двумя гетероатомами (имидазол, пиразол, тиазол); шестичленные гетероциклы с одним и двумя гетероатомами (пиридин, пиримидин); конденсированные	ЛР

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)		Вид учебной работы*
			гетероциклы (индол, пурин, птеридин, изоаллоксазин, флаavin). Строение порфина и гема. Основные и нуклеофильные свойства пиридина. Производные пиридина - никотиновая кислота и ее амид (витамин РР). Изоникотиновая кислота, пиридоксаль. Таутомерия имидазола. Кето-енольная и лактим-лактаминная таутомерия на примере урацила, тимина, цитозина, гуанина, мочевой кислоты. Практическая демонстрация химических свойств пиридина и мочевой кислоты. Практическое изучение растворимости солей мочевой кислоты.	
Раздел 5	Нуклеиновые кислоты. Нуклеотидные коферменты.	5.1	Ознакомление со строением мономеров нуклеиновых кислот. Нуклеозиды. гидролиз. Нуклеотиды, гидролиз. РНК и ДНК. Первичная структура нуклеиновых кислот. Гидролиз. Нуклеотидные коферменты АТФ, НАД ⁺ (НАДН), НАДФ ⁺ (НАДФН), S-аденозилметионин, ацетил-кофермент А, ФАД, ФАДН ₂ их превращения в организме – фосфорилирование, окисление, восстановление, метилирование, ацилирование. Строение цАМФ, цГМФ, ФАФС, УДФ-галактозы.	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.	шкаф вытяжной ШВП-4 (6 шт.), испаритель ротационный Hei-value digital G3B, испаритель ротационный ИКА, цифровые приборы для определения точки плавления SMP10, весы электронные лабораторные AND EK-610, колба нагреватели МК-М разного объема, шкаф сушильный ПЭ-4610, мешалка магнитная MRHei-Mix S, мешалка магнитная с нагревом MRHei-Standard,

		Рефрактометр, баня комбинированная лабораторная БКЛ, станция вакуумная химическая PC3001 VARIO-pro. насос пластинчато-роторный вакуумный RZ2.5, насос мембранный вакуумный химический MZ2CNT, термовоздуходувка Steinel, УФ лампа Spectroline EB-280C, химическая посуда, холодильник; WI-FI
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.	Читальный зал ФФМЕН Орджоникидзе д.3. Коворкинг зона Понедельник - пятница 10.00 – 22.00 Читальный зал главного корпуса РУДН Co-working space понедельник - суббота 9.00 - 23.00 Зал №2 понедельник - четверг 10.00 - 17.45 пятница 10.00 - 16.45 Зал №6 понедельник - четверг 10.00 - 17.45 пятница 10.00 - 16.45

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

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Биоорганическая химия: учебник / Н.А. Тюкавкина, Ю.И. Бауков, С.Э. Зурабян. - Электронные текстовые данные. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 416 с. - ISBN 978-5-9704-5415-2. <https://www.studentlibrary.ru/ru/doc/ISBN9785970472095-0000/000.html?SSr=07E8030B49647>

2. Биоорганическая химия (О. Н. Ринейская, И. В. Романовский, Ф. Ф. Лахвич, С. В. Глинник. — Минск : Новое знание, 2022. — 280 с) <https://e.lanbook.com/book/181674>

Дополнительная литература:

1. Овчинников Ю. А. Биоорганическая химия. — М.: Просвещение, 1987.— 815 с: ил.

2. Zurabyan S.E. Fundamentals of bioorganic chemistry = Основы биоорганической химии : textbook for medical students / S.E. Zurabyan. - Электронные текстовые данные. - Moscow : GEOTAR-Media, 2019. - 304 p. : ill. - Книга на английском языке. – ISBN 978-5-9704-4990 http://lib.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Rudn_FindDoc&id=464603&idb=0

3. Organic Chemistry with a Biological Emphasis, Volume I, Timothy Soderberg https://digitalcommons.morris.umn.edu/chem_facpubs/1/ Organic Chemistry with a Biological Emphasis, Volume II, Timothy Soderberg https://digitalcommons.morris.umn.edu/chem_facpubs/2/

4. Общая химия с элементами биоорганической химии : учебник / О.В. Нестерова, И.Н. Аверцева, Д.А. Доброхотов [и др.] ; под редакцией В.А. Попкова. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 378 с. : ил. - ISBN 978-5-00101-055-5 : 924.00.
<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

<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 «Биоорганическая химия».

2. Лабораторный практикум по дисциплине «Биоорганическая химия».

Биоорганическая химия: журнал лабораторных работ для студентов 1 курса, обучающихся по специальности "Лечебное дело" / Е.А. Сорокина [и др.] М.: Изд-во РУДН, 2022, 47 с.
https://lib.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=507465&idb=0

3. Руководство к выполнению лабораторных работ по биоорганической химии. Для студентов 1 курса, обучающихся по специальности "Лечебное дело" / Е.А. Сорокина [и др.] М.: Изд-во РУДН, 2020, 43 с.

https://lib.rudn.ru:443/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=495167&idb=0

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

РАЗРАБОТЧИК:

<i>Должность, БУП</i>	<i>Подпись</i>	Стороженко Ольга Анатольевна <i>Фамилия И.О.</i>

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Заведующий кафедрой <i>Должность БУП</i>	<i>Подпись</i>	Воскресенский Леонид Геннадьевич [М](вн. совм.) З <i>Фамилия И.О.</i>

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Профессор <i>Должность, БУП</i>	<i>Подпись</i>	Стуров Николай Владимирович <i>Фамилия И.О.</i>