

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ястребов Олег Александрович

Должность: Ректор

Дата подписания: 01.06.2024 12:59:24

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

Биоорганическая химия

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МСЧН 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)

2024 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	Способность 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	ОПК-5.2 Умеет оценивать результаты клинико-лабораторной и функциональной диагностики при решении профессиональных задач;

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
	решения профессиональных задач	

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Биоорганическая химия» относится к части блока 1 «Дисциплины (модули)», формируемой участниками образовательных отношений 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; Экономика**;
ОПК-3	Способность 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	Общая хирургия; Неврология, медицинская генетика, нейрохирургия; Эндокринология; Анестезиология, реанимация, интенсивная терапия; Лучевая диагностика; Травматология, ортопедия; Общие врачебные навыки; Неотложные состояния; Биотехнология; Топографическая анатомия

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
		умений и навыков: уход за больными;	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;
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,

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
			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
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	68	68	
Лекции (ЛК)	0	0	
Лабораторные работы (ЛР)	68	68	
Практические/семинарские занятия (СЗ)	0	0	
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	4	4	
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	0	0	
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		2.1	Ознакомление с химическими свойствами спиртов	ЛР

Функциональные классы органических соединений.		<p>(одноатомных и многоатомных), фенолов и тиолов. Влияние водородной связи на физические свойства веществ. Демонстрация кислотных, нуклеофильных свойств данных классов соединений (получение алкоголятов, фенолятов, тиолятов, сложных и простых эфиров, сульфидов, тиоэфиров, солей сульфония). Реакции электрофильного 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.</p>	
	2.2	<p>Ознакомление с химическими свойствами алифатических и ароматических аминов, аминспиртов, аминфенолов и их биологическими свойствами. Демонстрация основных и нуклеофильных свойств аминов – образование аммониевых солей, четвертичных аммониевых солей, амидов. Окисление аминов. Практическое и биологическое значение реакций аминов с азотистой кислотой, канцерогенность нитрозоаминов</p>	ЛР
	2.3	<p>Ознакомление с химическими свойствами альдегидов и</p>	ЛР

		<p>кетонов. Нуклеофильное присоединение, образование оснований Шиффа, оксимов, гидразонов, семикарбазонов, окисление, восстановление (в т.ч. ферментативное), реакции по α-положению.</p> <p>Формирование практических навыков обнаружения альдегидов и кетонов химическими методами.</p>	
	2.4	<p>Ознакомление со строением и химическими свойствами карбоновых кислот.</p> <p>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.</p>	ЛР
	2.5	<p>Липиды – классификация, строение, физические свойства, биологическая роль. Простые и сложные липиды, стероиды.</p> <p>Практическое изучение строения жиров и масел, путем гидролиза и применение приобретенных ранее навыков для идентификации продуктов гидролиза. Применение приобретенных ранее практических навыков для доказательства непредельного характера биологически значимых жирных кислот.</p> <p>Изучение растворимости жиров и масел.</p>	ЛР

		<p>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.</p>	
		<p>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.</p>	ЛР
		<p>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</p>	ЛР

			(отщепление-дегидратация, окислительное дезаминирование, трансаминирование) и оксикислот.	
Раздел 3	Биополимеры (белки, углеводы) и их структурные компоненты.	3.1	<p>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.</p>	ЛР
		3.2	<p>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 озаонов. 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</p>	ЛР

			<p>– 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</p>	
Раздел 4	Биологически важные гетероциклические соединения.	4.1	<p>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 гетероциклы (индол, пурин, птеридин, изоаллоксазин, флавин). 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-лактаманная таутомерия на примере урацила, тимина, цитозина, гуанина, мочево</p>	ЛР

			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 , ФМН, ФМНН 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 – 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 Heivalve digital G3B, испаритель ротационный ИКА, цифровые приборы для определения точки плавления SMP10, весы электронные лабораторные AND EK-610, колбагреватели МК-М разного объема, шкаф сушильный ПЭ-4610, мешалка магнитная MRHei-Mix S, мешалка магнитная с нагревом MRHei-Standart, Рефрактометр, баня комбинированная лабораторная БКЛ, станция вакуумная химическая PC3001 VARIO-pro. насос пластинчатороторный вакуумный RZ2.5, насос мембранный вакуумный химический

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
		MZ2CNT, термовоздуходувка Steinel, УФ лампа Spectroline EB-280C, химическая посуда, холодильник; WI-FI
Для самостоятельной работы обучающихся	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся, оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	Читальный зал ФФМЕН Орджоникидзе д.3. <i>Коворкинг зона</i> <i>Понедельник - пятница 10.00 – 22.00</i> 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: учебник / 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/>

- учебные материалы по биоорганической химии химфака МГУ
<http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/org.html>

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

1. Конспект лекций по дисциплине «Биоорганическая химия». Для студентов 1 курса, обучающихся по специальности "Лечебное дело" / Е.А. Сорокина [и др.]. - электронные текстовые данные. - М.: Изд-во РУДН, 2015. - 152 с.
http://lib.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Rudn_FindDoc&id=442824&idb=0

2. 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://esystem.rudn.ru/mod/resource/view.php?id=358348>

3. 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,
https://lib.rudn.ru/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!**

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценочные материалы и балльно-рейтинговая система* оценивания уровня сформированности компетенций (части компетенций) по итогам освоения дисциплины «Биоорганическая химия» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

* - ОМ и БРС формируются на основании требований соответствующего локального нормативного акта РУДН.

РАЗРАБОТЧИК:

Старший преподаватель
кафедры органической химии

Должность, БУП

Стороженко Ольга Анатольевна

Подпись

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:
Заведующий кафедрой
органической химии

Должность, БУП

Воскресенский Леонид
Геннадьевич

Подпись

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Заведующий кафедрой общей
врачебной практики

Должность, БУП

Стуров Николай Владимирович

Подпись

Фамилия И.О.