

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 05.06.2023 17:05:59
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):

31.05.01 Лечебное дело

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2023 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Биоорганическая химия» является формирование системных знаний о закономерностях химического поведения основных классов органических соединений, необходимых при изучении процессов, протекающих в живом 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-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни.	УК-6.1. Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания.
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.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Биоорганическая химия» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 ОП ВО.

В рамках ОП ВО 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-6	Способность определять и реализовывать	Химия Физика	Биохимия Психология и педагогика Медицинская энзимология

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
	приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни.		
ОПК-3	Способность к противодействию применения допинга в спорте и борьбе с ним.	Химия	Психиатрия, медицинская психология

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

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 ОП ВО для **ОЧНОЙ** формы обучения

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.	Семестр(-ы)
		2
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	68	68
Лекции (ЛК)		
Лабораторные работы (ЛР)	68	68
Практические/семинарские занятия (СЗ)		
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	4	4
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	-	-
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	72
	зач.ед.	2

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
Раздел 1. Введение Углеводороды.	Тема 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,	ЛР

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
	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.	
	Тема 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.	Тема 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
	Тема 2.2. Ознакомление с химическими свойствами алифатических и ароматических аминов, аминспиртов, аминофенолов и их биологическими свойствами. Демонстрация основных и нуклеофильных свойств аминов –	ЛР

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
	образование аммониевых солей, четвертичных аммониевых солей, амидов. Практическое и биологическое значение реакций аминов с азотистой кислотой, канцерогенность нитрозоаминов.	
	Тема 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
	Тема 2.4. Ознакомление с химическими свойствами карбоновых кислот. Получение производных карбоновых кислот: солей, галогенангидридов, ангидридов, амидов, нитрилов и сложных эфиров, изучение их свойств. Биологическая роль производных карбоновых кислот на примере липидов. Биологически значимые двухосновные карбоновые кислоты: щавелевая, малоновая, янтарная, глутаровая и адипиновая, поведение данных кислот при нагревании. Формирование практических навыков обнаружения щавелевой кислоты в виде оксалатов кальция. Липиды – классификация, строение, биологическая роль. Практическое изучение строения жиров и масел, путем гидролиза и применение приобретенных ранее навыков для идентификации продуктов гидролиза. Применение приобретенных ранее практических навыков для доказательства неопредельного характера биологически значимых жирных кислот. Изучение растворимости жиров и масел.	ЛР
	Тема 2.5. Ознакомление с химическими свойствами оксикислот. Строение и химические превращения оксикислот, участников метаболизма – молочной, яблочной, лимонной кислот. 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	ЛР

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
	<p>плоскости с помощью проекционных формул Фишера и стереохимических клиновидных проекций, а также установления абсолютной и относительной конфигурации по R-S и D-L системам. Биологическая активность салициловой кислоты и ее производных. 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>	
	<p>Тема 2.6. Ознакомление с химическими свойствами альдегидо- и кетокислот. Строение и свойства кетокислот, участников метаболизма - пировиноградной, α-кетоглутаровой, щавелевоуксусной кислоты. Образование кетокислот в организме из аминокислот (отщепление-дегидратация, окислительное дезаминирование) и оксикислот.</p>	ЛР
Раздел 3. Биополимеры (белки, углеводы) и их структурные компоненты.	<p>Тема 3.1. Ознакомление со строением и химическими свойствами протеиногенных 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
	<p>Тема 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 озазонов. Формирование практического навыка изображения структурных формул углеводов с помощью проекционных формул Фишера и</p>	ЛР

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
	<p>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.</p> <p>Ознакомление с химическими свойствами и строением полисахаридов на примере крахмала и целлюлозы. Биологическое значение углеводов.</p> <p>Формирование практических навыков обнаружения восстанавливающих сахаров, крахмала.</p> <p>Ознакомление со строением и биологическими функциями гетерополисахаридов: хондроитинсульфата, гепарина, гиалуроновой кислоты.</p>	
<p>Раздел 4. Биологически важные гетероциклические соединения.</p>	<p>Тема 4.1. Ознакомление с основными классами биологически значимых гетероциклических соединений: пятичленные гетероциклы с одним (пиррол, тиофен, фуран) и двумя гетероатомами (имидазол, пиразол); шестичленные гетероциклы с одним и двумя гетероатомами (пиридин, пиримидин); конденсированные гетероциклы (индол, пурин). Реакционная способность пиррола, фурана, тиофена. Реакции электрофильного замещения. Строение порфина и гема. Основные и нуклеофильные свойства пиридина. Реакции электрофильного замещения в пиридине. 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, мочевой кислоты.</p> <p>Практическая демонстрация химических свойств пиридина и мочевой кислоты. Практическое изучение растворимости солей мочевой кислоты.</p>	<p>ЛР</p>

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
Раздел 5. Нуклеиновые кислоты. Нуклеотидные коферменты.	Тема 5.1. Ознакомление со строением мономеров нуклеиновых кислот. Нуклеозиды. гидролиз. Нуклеотиды, гидролиз. РНК и ДНК. Первичная структура нуклеиновых кислот. Гидролиз. Нуклеотидные коферменты АМФ, АДФ, АТФ, НАД, НАДФ, S-аденозилметионин, ацетил-кофермент А, ФАД, ФАДН ₂ их превращения в организме – фосфорилирование, окисление, восстановление, метилирование, ацилирование.	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, колбонагреватели 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 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 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

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
		пятница 10.00 - 16.45 Зал №6 понедельник - четверг 10.00 - 17.45 пятница 10.00 - 16.45

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://esystem.rudn.ru/mod/url/view.php?id=366518>
2. Биоорганическая химия. Конспект лекций: учебное пособие для студентов 1 курса, обучающихся по специальности "Лечебное дело" / Е.А. Сорокина, Е.В. Никитина, А.В. Варламов, Ф.И. Зубков. - Электронные текстовые данные. - М.: РУДН, 2017. - 156 с.: ил. - ISBN 978-5-209-07497-7: 80.96. http://lib.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Rudn_FindDoc&id=442824&idb=0
3. Биоорганическая химия: учебник / И.В. Романовский [и др.]; под общ. ред. И.В.Романовского. — Минск: Новое знание; М.: ИНФРА-М, 2015. —504с.: ил.— (Высшее образование).

Дополнительная литература:

1. Овчинников Ю. А. Биоорганическая химия. — М.: Просвещение, 1987.— 815 с: ил.
2. Белобородов В.Л., Зурабян С.Э., Лузин А.П., Тюкавкина Н.А. Органическая химия. “Дрофа”, Москва, том 1 (2002 г) и том 2 (2008 г).
3. Грандберг И.И, Органическая химия. “Дрофа”, Москва, 2002 г.
4. Варламов А.В., Борисова Т.Н., Сорокина Е.А., Воскресенский Л.Г., Никитина Е.В. Основы органической химии. – М.: Изд-во РУДН, 2009, 2014 г.
5. Шабаров Ю.С. “Органическая химия”, М., Химия, 2000 г.
6. 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
7. 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/

8. 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.

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 «Лань» <http://e.lanbook.com/>

- 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, 47 с.

4. Тесты для самоконтроля.



* - 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 (положения/порядка).

РАЗРАБОТЧИКИ:

Старший преподаватель кафедры органической химии		Стороженко О. А.
Должность, БУП	Подпись	Фамилия И.О.
Доцент кафедры органической химии		Сорокина Е. А.
Должность, БУП	Подпись	Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Кафедра органической химии		Воскресенский Л. Г.
Наименование БУП	Подпись	Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Заведующий кафедрой общей врачебной практики		Стуров Н.В.
Должность, БУП	Подпись	Фамилия И.О.