

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Наумова Наталия Александровна

Должность: Ректор

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

Дата подписания: 18.05.2025, 10:50:06

Уникальный программный ключ:

6b5279da4e034bff679172803da5b7b559f6c69e2

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ»

(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ)

Факультет естественных наук

Кафедра теоретической и прикладной химии

Согласовано

и.о. декана факультета
естественных наук

« 24 » 03 2025 г.

/Лялина И.Ю./

Согласовано

и.о. декана медицинского факультета
« 24 » 03 2025 г.

/Максимов А.В./

Рабочая программа дисциплины

Биоорганическая химия

Специальность

31.05.02 Педиатрия

Квалификация

Врач-педиатр

Форма обучения

Очная

Согласовано учебно-методической комиссией
факультета естественных наук

Протокол « 24 » 03 2025 г. № 6

Председатель УМКом
/Лялина И.Ю./

Рекомендовано кафедрой теоретической
и прикладной химии

Протокол от « 27 » 02 2025 г. № 8

Зав. кафедрой
/Васильев Н.В./

Москва
2025

Авторы-составители:
Васильев Николай Валентинович, доктор химических наук, профессор,
Дроганова Т.С., старший преподаватель

Рабочая программа дисциплины «Биоорганическая химия» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 31.05.02 Педиатрия, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 12.08.2020 г. № 965.

Дисциплина входит в модуль «Модуль профильной направленности» в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения.

Год начала подготовки (по учебному плану) 2025

Содержание

1. Планируемые результаты обучения
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы
3. Объем и содержание дисциплины
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся
5. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине
6. Учебно-методическое и ресурсное обеспечение дисциплины
7. Методические указания по освоению дисциплины
8. Информационные технологии для осуществления образовательного процесса по дисциплине
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

1.1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины является сформировать у студентов необходимые знания и умения для оценки процессов, происходящих в организме человека на клеточном и молекулярном уровнях, а также при воздействии на живой организм окружающей среды..

Задачи дисциплины:

1. ознакомление студентов с принципами организации и работы в химической лаборатории;
2. формирование у студентов представлений о физико-химических аспектах, как о важнейших биохимических процессах и различных видах гомеостаза в организме: теоретические основы биоэнергетики, факторы, влияющие на смещение равновесия биохимических процессов;
3. изучение строения и химических свойств основных классов биологически важных биологически активных соединений;
4. изучение студентами свойств веществ органической и неорганической природы; основных типов химических реакций и реагентов; представление о стереоизомерии; особенностей кислотно-основных свойств аминокислот и белков;
5. изучение студентами закономерностей протекания физико-химических процессов в живых системах с точки зрения их конкуренции, физико-химических основ поверхностных явлений, особенностей растворов биополимеров;

1.2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции

ОПК-5. Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в модуль «Модуль профильной направленности» в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения. Для освоения дисциплины студенты используют знания, умения и виды деятельности, полученные при изучении химии в средней школе.

В результате освоения дисциплины студенты, в частности, приобретают знания в области строения и состава веществ. Одновременно у студентов вырабатываются умения в области проведения лабораторных работ, в том числе и с медицинскими объектами, формируется готовность к восприятию нового теоретического материала и практических навыков в области химии, биологии и медицины.

В связи с тем, что в процессе освоения курса биоорганической химии студенты приобретают необходимые знания в области общей и неорганической химии, освоение дисциплины «Биоорганическая химия» является необходимым для последующего изучения таких дисциплин как «Биохимия», «Нормальная физиология», «Фармакология».

3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем дисциплины

Показатель объема дисциплины	Форма обучения
	Очная
Объем дисциплины в зачетных единицах	3
Объем дисциплины в часах	108
Контактная работа:	56,2
Лекции	18
Лабораторные занятия	18
Практические занятия	20
Контактные часы на промежуточную аттестацию:	0,2
Зачёт с оценкой	0,2
Самостоятельная работа	44
Контроль	7,8

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой в 2-ом семестре.

3.2 Содержание дисциплины

Наименование разделов (тем) Дисциплины с кратким содержанием	Кол-во часов		
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия
Раздел 1. Основы строения и реакционной способности биоорганических соединений	4	6	4
Тема 1. Классификация, номенклатура органических соединений. Электронное строение элементов-органогенов. Понятие о сопряженных системах	2	2	
Тема 2. Электронные эффекты. Кислотные и основные свойства органических соединений.	1	2	2
Тема 3. Типы химических реакций и реагентов. Основы стереохимии.	1	2	2
Раздел 2. Кислородсодержащие соединения. Поли- и гетерофункциональные соединения.	6		6
Тема 1. Углеводороды. Спирты. Фенолы. Основы строения и реакционной способности. Качественные реакции на функциональные группы.	2	2	2

Тема 2. Карбонильные соединения. Карбоновые кислоты и их функциональные производные. Качественные реакции на функциональные группы.	2	2	2
Тема 3. Поли- и гетерофункциональные соединения.	2	2	2
Раздел 3. Биополимеры. Биологически важные гетероциклы и их производные	8	8	8
Тема 1. Аминокислоты. Пептиды. Белки.	2	2	2
Тема 2. Углеводы.	2	2	2
Тема 3. Биологически важные гетероциклические системы и их производные. Нуклеиновые кислоты.	2	2	2
Тема 4. Омыляемые липиды. Фосфолипиды. Биологическая роль. Представление о стероидах.	2	2	2
Итого	18	20	18

4.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Темы для самостоятельного изучения	Изучаемые вопросы	Количество часов	Формы самостоятельной работы	Методическое обеспечение	Формы отчетности
Раздел 1. Введение	Классификация, номенклатура органических соединений. Электронное строение элементов-органогенов. Понятие о сопряженных системах	20	Работа с учебной литературой и ресурсами сети «Интернет», подготовка доклада, подготовка реферата, подготовка презентации	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Доклад, реферат, презентация
Раздел 1. Электронные эффекты. Кислотные и основные свойства органических	Электронные эффекты. Кислотные и основные свойства органических соединений.	24	Работа с учебной литературой и ресурсами сети «Интернет», подготовка докла-	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Доклад, реферат, презентация

соединений			да, подготов- ка реферата, подготовка презентации		
Итого		44			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Этапы формирования
ОПК-5. Способен оценивать морфо-функциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа

5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Оцениваемые компетенции	Уровень сформированности	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ОПК-5	Пороговый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	Знает основы химии живого организма, основные классы органических веществ, закономерности основных химических процессов, происходящих в организме человека в норме и при патологии. Умеет правильно и безопасно использовать лабораторное оборудование,	Устный опрос, тест, реферат, выполнение лабораторных работ	Шкала оценивания устного опроса Шкала оценивания теста Шкала оценивания выполнения лабораторной работы Шкала оценивания

					реферата
Продви- нутый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	Знает основы химии живого организма, основные классы органических веществ, закономерности основных химических процессов, происходящих в организме человека в норме и при патологии. Умеет правильно и безопасно использовать лабораторное оборудование Владеет основными понятиями биорганической химии для интерпретации результатов лабораторных исследований в клинике	Устный опрос, тест, доклад, презентация, реферат, выполнение лабораторных работ	Шкала оценивания устного опроса Шкала оценивания теста Шкала оценивания доклада Шкала оценивания выполнения лабораторной работы Шкала оценивания презентации Шкала оценивания реферата	

Шкала оценивания устного опроса

Показатель	Балл
Свободное владение материалом	4
Достаточное усвоение материала	3
Поверхностное усвоение материала	1-2
Неудовлетворительное усвоение материала	0

Шкала оценивания выполнения лабораторной работы

Показатель	Балл
Работа выполнена полностью (81%) и без существенных ошибок	8-10
Работа выполнена частично (41%-80%) или с небольшими ошибками	6-7
Работа выполнена менее чем на 40% или содержит грубые ошибки	5
Работа не выполнена	0

Шкала оценивания доклада

Показатель	Балл
Доклад соответствует заявленной теме, выполнен с привлечением достаточ-	3

ного количества научных и практических источников по теме, студент в состоянии ответить на вопросы по теме доклада.	
Доклад в целом соответствует заявленной теме, выполнен с привлечением нескольких научных и практических источников по теме, студент в состоянии ответить на часть вопросов по теме доклада.	2
Доклад не совсем соответствует заявленной теме, выполнен с использованием только 1 или 2 источников, студент допускает ошибки при изложении материала, не в состоянии ответить на вопросы по теме доклада.	1

Шкала оценивания презентации

Показатель	Балл
Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Проблема раскрыта полностью. Широко использованы возможности технологии <i>PowerPoint</i> .	4
Представляемая информация в целом систематизирована, последовательна и логически связана (возможны небольшие отклонения). Проблема раскрыта. Возможны незначительные ошибки при оформлении в <i>PowerPoint</i> (не более двух).	2
Представляемая информация не систематизирована и/или не совсем последовательна. Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны или не обоснованы. Возможности технологии <i>PowerPoint</i> использованы лишь частично.	1

Шкала оценивания реферата

Показатель	Балл
Содержание соответствует поставленным цели и задачам, изложение материала отличается логичностью и смысловой завершенностью, обучающийся показал владение материалом, умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы, отстаивать собственную точку зрения	8-10
Содержание недостаточно полно соответствует поставленным цели и задаче исследования, работа выполнена на недостаточно широкой базе источников и не учитывает новейшие достижения в области химической экологии, изложение материала носит преимущественно описательный характер, обучающийся показал достаточно уверенное владение материалом, однако недостаточное умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы и отстаивать собственную точку зрения	5-7
Содержание не отражает особенности проблематики избранной темы; содержание работы не полностью соответствует поставленным задачам, база источников является фрагментарной и не позволяет качественно решить все поставленные в работе задачи, работа не учитывает новейшие достижения историографии темы, обучающийся показал неуверенное владение материалом, неумение отстаивать собственную позицию и отвечать на вопросы	2-4
Работа не имеет логичной структуры, содержание работы в основном не соответствует теме, база источников исследования является недостаточной для решения поставленных задач, обучающийся показал неуверенное владение материалом, неумение формулировать собственную позицию	0-1

Шкала оценивания теста

Показатель	Балл
80-100% правильных ответов	8-10
60-79% правильных ответов	6-7
30-59% правильных ответов	3-5
0-29 % правильных ответов	0-2

5.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Примерная тематика лабораторных работ

1. Характерные реакции омыляемых липидов
2. Качественные реакции и реакции, лежащие в основе количественного анализа аминокислот
3. Характерные и качественные реакции олиго- и полисахаридов

Примерные вопросы для устных опросов

1. Напишите схемы реакций взаимодействия пентина-2 с: а) HCl (1:1); б) Br₂ (избыток); в) гидратации по Кучерову (с последующей изомеризацией). Назовите все продукты реакции.
2. Напишите схему реакции образования этилформиата. Какие продукты образуются в результате кислотного и щелочного гидролиза данного сложного эфира? Напишите схемы соответствующих реакций.
3. Напишите формулу трипептида Тре-Про-Гис. Выделите в нем пептидные группы.
4. Приведите строение D-фруктозы и D- галактозы (открытая и циклическая формы). Какой из этих сахаров будет проявлять восстанавливающие свойства и почему? Напишите схему соответствующей реакции.
5. Приведите формулу и нумерацию атомов хольевой кислоты. Напишите реакцию конъюгации хольевой кислоты с таурином. Назовите продукт реакции. Биологическая роль желчных кислот.

Примерные варианты теста

Тестовые задания содержат вопросы с вариантами ответов, из которых правильными могут быть несколько из них или всего один.

1. При растворении в воде лизина среда
 - 1. кислая;
 - 2. нейтральная;
 - + 3. основная;
 - 4. не меняется;

- 5. гетерогенная.
2. Величина рН водного раствора аспарагиновой кислоты
- 1. нейтральная;
 - + 2. кислая;
 - 3. основная;
 - 4. равная исходной;
 - 5. не меняется.
3. У отрицательно заряженных аминокислот в воде происходит
- 1. гидролиз функциональных групп в радикале;
 - 2. образование комплексов в радикале;
 - + 3. ионизация карбоксильной группы в радикале;
 - 4. этерификация карбоксильной группы в радикале;
 - 5. декарбоксилирование по карбоксильной группе в радикале.
3. У положительно заряженных аминокислот в воде происходит
- 1. разложение функциональных групп в радикале ;
 - 2. дезаминирование в радикале;
 - 3. реакция солеобразования в радикале;
 - + 4. ионизация в радикале;
 - 5. переаминирование.
4. Соединение состава лизилсерилметионин является
- 1. дипептидом;
 - + 2. трипептидом;
 - 3. тетрапептидом;
 - 4. дисахаридом;
 - 5. трисахаридом.
5. Соединение состава тиразилвалил-аспарагин является
- 1. дисахаридом;
 - 2. тринуклеотидом;
 - + 3. трипептидом;
 - 4. дипептидом;
 - 5. тетрапептидом.
6. Соединению состава гистидилаланилаланин в воде соответствует
- 1. рН ≈ 3 ;
 - + 2. рН > 7 ;
 - 3. рН < 7 ;
 - 4. рН ≈ 1 ;
 - 5. рН = 7
7. Соединение состава фенилаланилтреонилглицин является
- 1. тетрапептидом;
 - 2. дипептидом;
 - + 3. трипептидом;
 - 4. тринуклеотидом;
 - 5. трисахаридом.

Примерные вопросы к зачёту с оценкой:

1. Строение двойных ($C=C$, $C=O$, $C=N$) и тройных ($C\equiv C$ и $C\equiv N$) связей; их основные характеристики (длина, энергия, полярность, поляризуемость).
2. Делокализованная химическая связь. π , π - и p , π -Сопряжение. Сопряженные системы с открытой и замкнутой цепью. Энергия сопряжения.
3. Электронные эффекты заместителей в алифатических и ароматических соединениях.
 - a. Понятие об электроотрицательности атомов.
 - b. Индуктивный эффект. Определение. Возможные направления действия и обозначение индуктивного эффекта. Мезомерный эффект. Основное условие, необходимое для его проявления. Определение. Возможные направления действия и обозначение мезомерного эффекта. ЭД и ЭА-заместители.
4. Понятия «кислоты» и «основания» по Бренстеду-Лоури. Общая схема кислотно-основного взаимодействия. Понятия «сопряженная кислота» и «сопряженное основание». Количественные характеристики кислотности и основности.
5. Типы органических кислот. Типы органических оснований. Классы органических соединений, проявляющих основные свойства. Сравнение основных свойств указанных классов органических соединений. Образование солей (ониевых катионов).
6. Виды стереоизомерии, причины их существования. Конфигурация. Хиральность и ахиральность молекул. Общие правила построения проекционных формул Фишера конфигурационных изомеров. R, S- и D, L- Системы стереохимической номенклатуры. Молекулы с двумя и более центрами хиральности. Мезоформа.
7. π -диастереомеры. *Цис*-, *транс* - системы обозначений конфигурационных изомеров.

1. УГЛЕВОДОРОДЫ:

- 1.1 Непредельные углеводороды. Электронное строение кратной связи. Механизм реакции электрофильного присоединения (A_E) на примере реакции гидратации; роль кислотного катализа. Присоединение галогенов, гидрогалогенирование. Правило Марковникова, его современная интерпретация с учетом статического и динамического факторов). Окисление алкенов. Химические свойства алкинов.
2. ГАЛОГЕНОАЛКАНЫ. Классификация галогенопроизводных. Примеры реакций нуклеофильного замещения и элиминирования.
3. СПИРТЫ. ФЕНОЛЫ. Строение и классификация спиртов и фенолов. Кислотно-основные свойства. Химические свойства спиртов – образование простых и сложных эфиров, галогенопроизводных. Реакции дегидратации, окисления и восстановления. Многоатомные спирты. Качественная реакция на многоатомные спирты (диолы) и этанол.
4. КАРБОНИЛЬНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ. Реакции нуклеофильного присоединения: гидратация; образование полуацеталей и ацеталей; взаимодействие с гидросульфитом натрия; образование гидросинитрилов; реакции восстановления. Реакции нуклеофильного присоединения – отщепления: взаимодействие с аминами с образованием имнов (оснований Шиффа); с аммиаком (образование уротропина); с гидроксиламином, фенилгидразином; практическое значение этих реакций для идентификации альдегидов и кетонов. Реакции окисления.
5. КАРБОНОВЫЕ КИСЛОТЫ. Классификация, номенклатура (тривиальная; IUPAC). Образование водородной связи. Строение карбоксильной группы как p -, π -сопряженной системы. Кислотные свойства карбоновых кислот.
6. Реакции карбоновых кислот с нуклеофильными реагентами: образование сложных эфиров; амидов. Кислотный и щелочной гидролиз.
7. Классификация и номенклатура *гидрокси-* и *оксокислот*. Одноосновные (молочная), двухосновные (винная и яблочная) и трехосновные (лимонная) кислоты; ПВК (пировиноградная), ацетоуксусная, ЩУК (щавелевоуксусная) кислоты. Название солей.

Биологическое значение.

8. *n*-Аминобензойная кислота и ее производные, применяемые в медицине: анестезин, новокаин.

9. Фенолокислоты. Салициловая кислота; эфиры салициловой кислоты, применяемые в медицине: метилсалицилат, фенолсалицилат, ацетилсалициловая кислота, салициловокислый натрий. *n*-аминосалициловая кислота (ПАСК). Применение в медицине.

10. Сульфаниловая кислота. Сульфаниламид (стрептоцид). Общий принцип действия сульфаниламидных препаратов.

11. Аминоспирты и аминифенолы. Биогенные амины: коламин (2-аминоэтанол), холин, ацетилхолин, адреналин. *n*-Аминофенол и его производные, применяемые в медицине: фенацетин и парацетамол.

12. **АМИНОКИСЛОТЫ.** Классификация α -аминокислот. Биполярная структура, образование хелатных соединений. Строение пептидной группы. Структура глутатиона. Уровни структурной организации белка. Первичная и вторичная структура пептидов и белков. Типы связей. Классификация белков и полный гидролиз полипептидов.

13. **МОНОСАХАРИДЫ. ОЛИГОСАХАРИДЫ.** Классификация: альдозы и кетозы, пентозы и гексозы. Эпимеры. Открытые и циклические формы (фуранозы и пиранозы). Таутомерные превращения, мутаротация, α - и β -аномеры.

14. Принцип строения олигосахаридов. Типы гликозидных связей. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Таутомерия восстанавливающих дисахаридов. Мальтоза. Лактоза. Целлобиоза. Сахароза. Реакции окисления и восстановления моносахаров. Глюконат кальция. Глюкуроновая кислота.

15. Полисахариды. Принцип строения. Гомо- и гетерополисахариды. Крахмал (амилоза, амилопектин), гликоген, целлюлоза. Представление о структуре гиалуроновой кислоты, хондроитинсульфатов, гепарина, пектиновых соединений.

16. Ароматические представители гетероциклических соединений: пиррол, тиофен, фуран, пиразол, имидазол, пиридин, пиримидин.

17. Производные пяти- и шестичленных гетероциклических соединений, их биологическая роль и применение в медицине: индол, ИУК, серотонин, гистидин, гистамин, никотиновая и изоникотиновая кислоты, гидрокси- и аминопроизводные пиримидина: урацил, тимин, цитозин. Лактим-лактамина таутомерия.

18. Конденсированные гетероциклы на примере пурина и его производные: ксантин, гипоксантин, аденин, гуанин. Мочевая кислота. Кислые и средние соли мочевой кислоты. Таутомерия.

19. Структурные компоненты нуклеиновых кислот ДНК и РНК). Первичная структура ДНК и РНК. Принцип комплиментарности нуклеиновых оснований, роль водородных связей. АТФ, цАМФ, цГМФ.

20. **ЛИПИДЫ.** Классификация, строение, номенклатура липидов. Биологическая роль липидов. Высшие жирные кислоты как структурные компоненты триацилглицеринов (пальмитиновая, стеариновая, олеиновая, линолевая, линоленовая, арахидоновая), их строение, пространственная конфигурация.

21. Строение фосфолипидов (фосфатидилколаминов, фосфатидилхолинов, фосфатидилинозит), их биологическое значение. Кислотный и щелочной гидролиз фосфолипидов.

22. Представление о стероидах. Структура гонана (циклопентанпергидрофенантрена). Строение и функции холестерина и желчных кислот. Конъюгированные (парные) желчные кислоты. Классификация стероидных гормонов. Половые гормоны.

Примерные темы докладов

1. Реакционная способность карбоновых кислот и их функциональных производных. Реакции SN
2. Классификация моносахаридов: альдозы, кетозы; пентозы, гексозы. Стереоизомерия моносахаридов, D- и L- стереохимические ряды. Физические свойства моносахаридов.
3. Жидкокристаллическое состояние вещества, анизотропия свойств жидких кристаллов.
4. Смещение ионного равновесия, условия осуществления равновесных процессов. Гиролиз.
5. Открытые и циклические формы, фуранозы и пиранозы; α - и β -аномеры. Формулы Фишера и Хеуорса, цикло-оксо-таутомерия, мутаротация. Конформации пиранозных форм моносахаридов. Строение наиболее важных представителей пентоз (D-рибоза, 2-дезоксид-рибоза, D-ксилоза); гексоз (D-глюкоза, D-манноза, D-галактоза, D-фруктоза). Аминосахара (D-глюкозамин, D-маннозамин, D-галактозамин), их свойства

Примерные темы рефератов

1. .Общая характеристика и классификация полисахаридов. Олигосахариды. Дисахариды: мальтоза, лактоза, лактулоза, сахароза, целлюлоза. Строение.
2. Сравнительная характеристика водородных соединений серы, селена и теллура. Строение молекул, химическая связь в них, прочность и восстановительные свойства. Физические и химические свойства. Получение, применение.
3. .Гетерополисахариды: гиалуроновая кислота, хондроитинсульфаты. Использование альгиновых кислот для получения альгинатных слепочных материалов.

Примерные темы презентаций

1. Задачи биоорганической химии как учебной дисциплины для стоматологии. Объекты, изучаемые биоорганической химией
2. .Классификация органических соединений и основные классы по функциональным группам
3. Основные правила заместительной номенклатуры IUPAC органических соединений. Понятие о радикально-функциональной номенклатуре

5.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Программа освоения дисциплины предусматривает устные опросы, подготовку докладов и презентаций, рефератов, выполнение лабораторных работ и тесты.

Максимальное количество баллов, которое может набрать студент в течение семестра за различные виды работ – 70 баллов.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с оценкой. Зачет с оценкой проводится по вопросам.

Максимальная сумма баллов, которые студент может получить на зачете с оценкой – 30 баллов.

Шкала оценивания ответа на зачете с оценкой

Показатель	Балл
Студент обнаруживает высокий уровень овладения теорией вопроса, знание терминологии, умение давать определения понятиям, Знание персоналий, сопряженных с теоретическим вопросом, Умение проиллюстрировать явление практическими примерами, дает полные ответы на вопросы с приведением примеров и/или пояснений.	30-25
Студент недостаточно полно освещает теоретический вопрос, определения даются без собственных объяснений и дополнений, ответы на вопросы полные с приведением примеров	24-18
Студент обнаруживает недостаточно глубокое понимание теоретического вопроса. Определения даются с некоторыми неточностями, дает ответы только на элементарные вопросы, число примеров ограничено	17-10
Студент обнаруживает незнание основных понятий и определений, не умеет делать выводы, показывает крайне слабое знание программного материала.	0-9

Итоговая шкала выставления оценки по дисциплине

Итоговая оценка по дисциплине выставляется по приведенной ниже шкале. При выставлении итоговой оценки преподавателем учитывается работа обучающегося в течение всего срока освоения дисциплины, а также баллы на промежуточной аттестации.

Баллы, полученные обучающимися в течение освоения дисциплины	Оценка по дисциплине
81 – 100	отлично
61 – 80	хорошо
41 – 60	удовлетворительно
0 – 40	неудовлетворительно

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная литература:

1. Биоорганическая химия: учебное пособие для вузов/ Н. Н. Мочульская, Н. Е. Максимова, В. В. Емельянов. — 2-е изд. — Москва: Юрайт, 2022. — 108 с. — Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/492244>
2. Биоорганическая химия : руководство к практическим занятиям : учебное пособие / под ред. Н. А. Тюкавкиной. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 176 с. - Текст : электронный. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970456002.html>
3. Тюкавкина, Н. А. Биоорганическая химия : учебник / Н. А. Тюкавкина, Ю. И. Бауков, С. Э.

Зурабян. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2023. - 416 с. - Текст : электронный. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970472095.html>

6.2. Дополнительная литература:

1. Бабков, А. В. Химия в медицине : учебник для вузов / А. В. Бабков, О. В. Нестерова. — Москва : Юрайт, 2022. — 403 с. — Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/489530>
2. Гусейханов, М.К. Современные проблемы естественных наук : учеб.пособие / М. К. Гусейханов, Магомедова У.Г.-Г., Ф. М. Гусейханова. - 6-е изд. - СПб. : Лань, 2018. - 276с. — Текст: непосредственный.
3. Дрюк, В. Г. Биологическая химия : учебное пособие для вузов / В. Г. Дрюк, С. И. Скляр, В. Г. Карцев. — 2-е изд. — Москва : Юрайт, 2022. — 292 с. — Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/494199>
4. Задачи по общей химии с элементами биоорганической химии / под ред. В. А. Попкова. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 205 с. - Текст : электронный. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001018704.html>
5. Литвинова, Т. Н. Химия для медиков: биогенные элементы и комплексные соединения : учебное пособие для вузов / Т. Н. Литвинова, Н. К. Выскубова, Л. В. Ненашева. — 2-е изд. — Москва : Юрайт, 2022. — 222 с. — Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/494732>
6. Общая химия с элементами биоорганической химии : учебник / под ред. В. А. Попкова. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 378 с. - Текст : электронный. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001018681.html>
7. Осипова, О. В. Биоорганическая химия : учебное пособие / О. В. Осипова, А. В. Шустов. — 2-е изд. — Саратов : Научная книга, 2019. — 367 с. — Текст : электронный. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/81002.html>

6.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <https://mosgorzdrav.ru/ru-RU/index.html> - Департамент здравоохранения города Москвы
2. <https://minzdrav.gov.ru/> - Министерство здравоохранения Российской Федерации
3. <https://mz.mosreg.ru/> - Министерство здравоохранения Московской области
4. <https://biblioclub.ru> - ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
5. <https://e.lanbook.com> - ЭБС «Лань»
6. www.studentlibrary.ru - ЭБС «Консультант студента»
7. <https://urait.ru/> - Образовательная платформа «Юрайт»
8. <https://ibooks.ru/> - Электронно-библиотечная система ibooks.ru

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов

8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Лицензионное программное обеспечение:

Зарубежное: Microsoft Windows, Microsoft Office

Отечественное: Kaspersky Endpoint Security

Свободно распространяемое программное обеспечение:

Зарубежное: Google Chrome, 7-zip

Отечественное: ОМС Плеер (для воспроизведения Электронных Учебных Модулей)

Информационные справочные системы:
Система «КонсультантПлюс»

Профессиональные базы данных:

fgosvo.ru – Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования

pravo.gov.ru - Официальный интернет-портал правовой информации

www.edu.ru – Федеральный портал Российское образование

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- учебную аудиторию для проведения учебных занятий, оснащенную оборудованием и техническими средствами обучения: комплект учебной мебели, доска, технические средства обучения (проектор подвесной, компьютер стационарный - моноблок);
- лабораторию органической химии и органического синтеза. Комплект учебной мебели, доска, персональный компьютер (ноутбук), магнитная мешалка, приставной стол, экран настенный 1,25x1,25 (без фиксации), карманный рН-метр, лаб-1800 ШВ-Н Шкаф вытяжной 1838x72вx2100 керамика, шкаф вытяжной б/н;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой, подключенной к сети Интернет, обеспеченные доступом к электронной информационно-образовательной среде Государственного университета просвещения: персональные компьютеры с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду Университета, доска;
- помещение для самостоятельной работы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, оснащенное компьютерной техникой, подключенной к сети Интернет, обеспечено доступом к электронно-образовательной среде Университета: комплект учебной мебели, персональные компьютеры с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду Государственного университета просвещения, доска, проектор подвесной.