

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Есауленко Игорь Эдуардович
Должность: Ректор
Дата подписания: 30.05.2024 22:09:19
Уникальный идентификатор:
691eebef92031be66ef61648f97525a2e2da8356

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Воронежский государственный медицинский
университет имени Н.Н. Бурденко» Министерства здравоохранения
Российской Федерации

Утверждаю
Декан медико-профилактического факультета
к.м.н Н.Ю. Самодурова
"07" мая 2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

биоорганическая химия

для специальности

32.05.01 Медико-профилактическое дело

форма обучения

очная

факультет

медико-профилактический

кафедра

клинической лабораторной диагностики

курс

1

семестр

1

лекции

4 (часа)

экзамен

9 часов (I семестр)

зачет

не предусмотрен учебным планом

лабораторных занятий

51 (часов)

самостоятельная работа

44 (часов)

всего часов/ЗЕ

108 (3 ЗЕ)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 32.05.01 «Медико-профилактическое дело», утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 15 июня 2017г. № 552, и Профессиональным стандартом «Специалист в области медико-профилактического дела», утверждённым приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 25 июня 2015 г. №399н.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры клинической лабораторной диагностики

«21» марта 2024 г, протокол №8.

Заведующий кафедрой д.м.н., доцент Котова Ю.А.

Рецензенты:

Заведующий кафедрой фармакологии ФГБОУ ВО ВГМУ им. Н.Н. Бурденко Минздрава России, д.м.н. Бережнова Т.А.

Заведующий кафедрой фармацевтической химии и фармацевтической технологии ФГБОУ ВО ВГМУ им. Н.Н. Бурденко Минздрава России, д.х.н. Рудакова Л.В.

Программа одобрена на заседании ЦМК по координации преподавания по специальности «Медико-профилактическое дело», «протокол № 5 от «07» мая 2024 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «Биоорганическая химия» являются

(Указываются цели освоения дисциплины/модуля, соотнесенные с общими целями основной образовательной программы по специальности/направлению подготовки).

- Ознакомление обучающихся со строением и превращением органических веществ, их медико-биологическим значением.
- Формирование умений прогнозировать возможное действие на живой организм и химические превращения (пути поведения) органических веществ в организме человека на основе знания их особенностей (классификационной принадлежности).
- Воспитание навыков использовать химические понятия и методы лабораторных исследований для решения профессиональных задач (с учетом необходимых компетенций и возможностей определения в составе продукции или среде обитания).

Задачи дисциплины:

- Изучение строения биологически значимых органических веществ, их свойствах и роли (в функционировании здорового организма человека и, как основы немедикаментозной и лекарственной терапии, для регуляции функциональных систем организма человека при патологических процессах).
- Формирование представлений о принципах организации и работы химической лаборатории; ознакомление с мероприятиями по технике безопасности на рабочем месте (в химической лаборатории с соблюдением и обеспечением экологической безопасности при работе с реактивами).
- Формирование навыков владения терминологией биоорганической химии при изучении учебной и дополнительной литературы; критического анализа информации, выработки собственных выводов и точки зрения на основе аргументированных данных.
- Формирование практических умений постановки, выполнения и интерпретации данных экспериментальной работы.
- Формирование умений прогнозировать возможное действие на живой организм и химические превращения (пути поведения) органических веществ в организме человека на основе их классификационной принадлежности.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВПО:

Учебная дисциплина (модуль) «Биоорганическая химия» относится к дисциплинам (модулям) обязательной части Блока 1 (Б1.О.01) образовательной программы высшего образования по направлению «Медико-профилактическое дело»; изучается в первом семестре.

Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и готовности обучающихся, формируемые в общеобразовательных учебных заведениях при изучении курсов: химии, физики, математики и биологии.

Освоение дисциплины (как предшествующей) необходимо для изучения следующих дисциплин: «Биохимия», «Гигиена питания», «Общая гигиена», «Общая эпидемиология».

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины «Биоорганическая химия» обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

1. Знать:

- терминологию и основные понятия биоорганической химии,
- химическую природу и реакционную способность биологически важных органических соединений.
- химическую сущность процессов, происходящих в живом организме.
- медико-биологическое значение важных органических веществ.

2. Уметь:

- находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения проблемной ситуации;
- лаконично излагать свои мысли, формировать собственные выводы и точку зрения на основе аргументированных данных.

3. Владеть (быть в состоянии продемонстрировать):

- техникой проведения качественных реакций (на некоторые биологически важные соединения для решения профессиональных задач),
- информацией о роли органических веществ в живом организме (на основе их классификационной принадлежности).

Результаты образования	Краткое содержание и характеристика обязательного (порогового) уровня сформированности компетенций	Номер компетенции
1	2	3
	Универсальные компетенции (УК)	
	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> -терминологию и основные понятия биоорганической химии -строение, номенклатуру, классификацию и химические свойства основных классов биологически важных органических соединений <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> -пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности -находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи (проблемной ситуации) <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> -терминологией и информацией о строении, номенклатуре, классификации и химических свойствах основных классов биологически важных органических соединений 	Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи (проблемной ситуации)	ИД-1 УК-1
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> -терминологию и основные понятия биоорганической химии. -строение, номенклатуру, классификацию и химические свойства основных классов 	Рассматривает и предлагает возможные варианты системного подхода в решении задачи (проблемной ситуации), оценивая их достоинства и недостатки	ИД-2 УК-1

<p>биологически важных органических соединений</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> -лаконично излагать свои мысли, формировать собственные выводы и точку зрения на основе аргументированных данных. -рассматривать и предлагать возможные варианты системного подхода в решении задачи (проблемной ситуации), оценивая их достоинства и недостатки <p>Владеть:</p> <p>Терминологией и информацией о строении, номенклатуре, классификации и химических свойствах основных классов биологически важных органических соединений</p>		
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> -строение, номенклатуру, классификацию и химические свойства основных классов биологически важных органических соединений -терминологию и основные понятия биоорганической химии <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> -формировать собственные выводы и точку зрения на основе аргументированных данных -пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности <p>Владеть:</p> <p>Терминологией и информацией о возможности определения биологически важных органических веществах в составе продукции или среде обитания</p>	<p>Формирует собственные выводы и точку зрения на основе аргументированных данных</p>	<p>ИД-3 УК-1</p>
	<p>Общепрофессиональные компетенции (ОПК)</p>	
	<p>Способен решать профессиональные задачи врача по общей гигиене, эпидемиологии с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов.</p>	<p>ОПК-3</p>
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> -химическую природу и реакционную способность биологически важных органических соединений, <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - владеть алгоритмом основных химических и физико-химических методов исследований. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> -техникой проведения качественных реакций на некоторые биологически важные соединения и лекарственные средства. 	<p>Владеет алгоритмом основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных методов исследований.</p>	<p>ИД-1 олкз</p>

<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> -химическую природу, строение и функции биологически важных органических соединений в обеспечении нормального функционирования здорового организма человека, в формировании основных физиологических показателей, способствующих сохранению и укреплению здоровья, профилактике заболеваний (эпидемий). <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> -интерпретировать результаты качественных реакций на некоторые биологически важные соединения при решении профессиональных задач. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> -терминологией и информацией о возможности определения биологически важных органических веществах. 	<p>Интерпретирует результаты физико-химических, математических и иных естественнонаучных исследований при решении профессиональных задач.</p>	<p>ИД-2 опкз</p>
	<p>Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач.</p>	<p>ОПК-5.</p>
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> -химическую сущность процессов, происходящих в живом организме. -медико-биологические значение важных органических веществ. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> -оценивать результаты определения (диагностики) органических веществ в живом организме на основе их классификационной принадлежности (строения и наличия функциональных групп). <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - техникой проведения качественных реакций на некоторые биологически важные соединения для решения профессиональных задач. -терминологией и информацией о роли органических веществ в живом организме на основе их классификационной принадлежности. 	<p>Оценивает результаты клинико-лабораторной и функциональной диагностики при решении профессиональных задач.</p>	<p>ИД-2 опкз.</p>

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов

№ п/п	Раздел учебной дисциплины	семестр	неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра). Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практ. занятия	Семинары	Самост. работа	
1	Особенности строения и реакционной способности спиртов, тиолов, фенолов, карбоновых кислот и гетерофункциональных представителей органических соединений.	1	1-5	2	15		15	устный опрос и контроль выполнения эксперимента (1-4 недели), контрольная работа (5 неделя)
2	Строение и медико-биологическое значение соединений с аминогруппой. Строение и свойства белков и липидов. Пероксидное окисление липидов в клеточных мембранах.	1	6-12	1	21		15	устный опрос и контроль выполнения эксперимента (6-11 недели), контрольная работа (12 неделя)
3	Строение и свойства углеводов, гликопротеинов и протеогликанов. Строение и свойства нуклеозидов, нуклеотидов и нуклеопротеинов.	1	13-17	1	15		14	устный опрос и контроль выполнения эксперимента (13-16 недели), контрольная работа (17 неделя)
4	Итого:			4	51		44 +9	экзамен (1 семестр)

4.2. Тематический план лекций

№	Тема	Цели и задачи	Содержание темы	Часы
1	Карбоновые кислоты и их производные	Ознакомить со строением и классификацией карбоновых кислот и их производных. Рассмотреть свойства биологически важных представителей и познакомить с их медико-биологическим значением.	<p>Объекты изучения биоорганической химии и ее история.</p> <p>Монокарбоновые кислоты. Строение карбоксильной группы. Химические свойства. Функциональные производные: соли, эфиры, ангидриды, амиды, нитрилы, галогенангидриды.</p> <p>Декарбоксилирование. Применение в медицине муравьиной, уксусной, масляной кислот и (или) их производных. Биологическая роль масляной кислоты</p> <p>Предельные дикарбоновые кислоты: щавелевая, малоновая, янтарная, глутаровая. Специфические и неспецифические свойства. Биологическая роль и применение в медицине янтарной кислоты</p> <p>Гидроксикарбоновые кислоты: молочная, яблочная, винная и лимонная. Специфические свойства.</p> <p>Ароматические и гетероароматические карбоновые кислоты.</p> <p>Салициловая кислота и ее производные (салицилат натрия, метилсалицилат, салол, аспирин), их применение в медицине.</p> <p>Сульфаниламиды. Механизм действия</p> <p>Оксокарбоновые кислоты: глиоксиловая, пировиноградная, ацетоуксусная, щавелевоуксусная, оксоглутаровая, их биологическая роль. Реакции декарбоксилирования, гидрирования, трансаминирования и комплексобразования.</p>	2
2	Строение и свойства белков	Ознакомить со строением и классификацией белков. Рассмотреть их свойства и познакомить с методами осаждения и разделения.	<p>Строение и уровни организации белковых молекул.</p> <p>Особенности простых (альбумины, глобулины, гистоны, протамины, склеропротеины) и сложных белков.</p> <p>Изоэлектрическая точка и изоэлектрическое состояние аминокислот и белков. Значение заряда у белковых молекул в сыворотке крови.</p>	2

4.3. Тематический план практических занятий

№	Тема	Цели и задачи	Содержание темы	Студент должен знать	Студент должен уметь	Часы
1.	<p>Правила работы в химической лаборатории (техника безопасности). Объекты изучения биорганической химии и ее история. Строение спиртов, тиолов, фенолов, свойства биологически важных представителей и применение в медицине</p>	<p>Ознакомить с правилами техники безопасности при проведении химических экспериментов. Ознакомить с объектами изучения биорганической химии и ее историей (с отечественными достижениями). Изучить реакционную способность, биологическую роль и применение в медицине спиртов, тиолов, фенолов. Сформировать практические навыки выполнения экспериментальной работы по обнаружению соединений, относящихся к изучаемым классам органических веществ.</p>	<p>Правила работы в химической лаборатории (техника безопасности). Объекты изучения биорганической химии и ее история (с отечественными достижениями). Классификация и номенклатура органических соединений (спиртов, тиолов, фенолов). Химические свойства спиртов (одно- и многоатомных, ароматических). Окисление спирта в клетке (дегидрирование). Химические свойства фенолов и тиолов. Примеры использования в медицине спиртов, тиолов, фенолов.</p> <p><i>Выполнение лабораторных работ:</i> 1. Взаимодействие многоатомных спиртов с гидроксидом меди (II). 2. Взаимодействие</p>	<p>Правила техники безопасности работы в химической лаборатории, с химическими реактивами и посудой. Строение, номенклатуру, классификацию и химические свойства спиртов, фенолов, тиолов. Химическую сущность процессов, происходящих в живом организме.</p>	<p>Классифицировать химические соединения, основываясь на их структурных формулах и пользоваться тривиальной номенклатурой и номенклатурой ИУРАС. Прогнозировать поведение и функции органических веществ в живом организме на основе их классификационной принадлежности (строения и наличия функциональных групп). Анализировать действие некоторых лекарственных средств на основе классификационной принадлежности его функциональной группы и строения. Анализировать, систематизировать и обобщать полученную информацию из учебной литературы или дополнительных источников, лаконично излагать свои мысли, формировать собственные выводы и точку зрения на основе аргументированных данных.</p>	3

			адреналина с хлоридом железа (III)			
2.	Строение карбоновых кислот, свойства биологически важных представителей и применение в медицине.	Изучить химическую структуру и основные химические свойства моно-, ди-, трикарбоновых кислот и высших жирных кислот. Изучить их роль и возможные превращения в организме человека и применение в медицине. Сформировать практические навыки выполнения экспериментальной работы по обнаружению соединений, относящихся к изучаемым классам органических веществ.	Классификация карбоновых кислот. Номенклатура некоторых монокарбоновых кислот и их химические свойства. Сила карбоновых кислот. pH, как мера кислотности водных растворов. Отдельные представители дикарбоновых кислот (предельных и непредельных). Специфические свойства. Высшие карбоновые кислоты. Изомерия. Химические свойства. Примеры использования в медицине отдельных представителей (моно-, ди- и высших карбоновых кислот) и их производных. <i>Выполнение лабораторных работ:</i> 1. Открытие щавелевой	Химическую природу и реакционную способность моно-, ди-, трикарбоновых кислот и высших жирных кислот, а также их производных как основных участников и активаторов метаболических процессов и основу широко используемых в медицине лекарственных средств для регуляции функциональных систем организма человека при патологических процессах.	Классифицировать химические соединения, основываясь на их структурных формулах и пользоваться тривиальной номенклатурой и номенклатурой IUPAC. Прогнозировать поведение и функции органических веществ в живом организме на основе их классификационной принадлежности (строения и наличия функциональных групп). Анализировать, систематизировать и обобщать полученную информацию из учебной литературы или дополнительных источников, лаконично излагать свои мысли, формировать собственные выводы и точку зрения на основе аргументированных данных. Интерпретировать результаты лабораторных исследований	3

			<p>кислоты в виде кальциевой соли.</p> <p>2. Выделение жирных кислот из мыла и получение кальциевых солей.</p>			
3.	<p>Строение ароматических, гетероциклических и гидроксикарбоновых кислот, свойства биологически важных представителей и применение в медицине.</p>	<p>Изучить химическую структуру и основные химические свойства ароматических, гетероароматических, гидрокси-, оксокарбоновых кислот. Изучить их роль и возможные превращения в организме человека и применение в медицине. Лекарственные препараты на основе парааминобензойной кислоты, парааминофенола и салициловой кислоты.</p>	<p>Гидроксикарбоновые кислоты: молочная, яблочная, винная, лимонная, изолимонная, γ-гидроксимасляная, β-гидроксимасляная, α-гидроксимасляная. Специфические свойства: реакции дегидратации, окисления, образования эфиров. Ароматические и гетероциклические карбоновые кислоты (бензойная, <i>p</i>-аминобензойная, салициловая, никотиновая). Медико-биологическое значение отдельных представителей и их производных. Сульфаниламиды. Механизм действия.</p> <p><i>Выполнение</i></p>	<p>Правила техники безопасности и работы в химических лабораториях с химическими реактивами и посудой. Строение, классификацию и химические свойства основных классов карбоновых кислот и их производных как основных участников и активаторов метаболических процессов и основу широко используемых в медицине лекарственных средств для регуляции функциональных систем организма человека при патологических процессах. Механизм действия некоторых препаратов на основе производных карбоновых кислот.</p>	<p>Пользоваться химическим оборудованием. Проводить качественные реакции на отдельных представителей гетеропроизводных карбоновых кислот. Интерпретировать результаты лабораторных исследований. Классифицировать химические соединения, основываясь на их структурных формулах.</p> <p>Прогнозировать поведение и функции органических веществ в живом организме на основе их классификационной принадлежности (строения и наличия функциональных групп). Анализировать действие некоторых лекарственных средств на основе классификационной принадлежности его функциональной группы и строения.</p> <p>Анализировать,</p>	3

			<p><i>лабораторных работ:</i></p> <p>1. Качественная реакция на молочную кислоту [реакция Уфельмана].</p> <p>2. Цветная реакция ацетилсалициловой кислоты и фенилсалицилата с хлоридом железа (III)</p>		<p>систематизировать и обобщать полученную информацию из учебной литературы или дополнительных источников, лаконично излагать свои мысли, формировать собственные выводы и точку зрения на основе аргументированных данных.</p>	
4.	<p>Строение оксокарбоновых кислот, свойства биологически важных представителей и применение в медицине.</p>	<p>формирование знаний и развитие умений проводить лабораторные исследования (с учетом необходимых компетенций), связанных со строением и превращением изучаемых органических веществ (с учетом влияния факторов окружающей среды), их медико-биологическим значением.</p>	<p>Оксокарбоновые кислоты: глиоксиловая, пировиноградная, ацетоуксусная, щавелевоуксусная, β - оксомасляная, α-кетоглутаровая.</p> <p>Химические свойства: восстановления, декарбоксилирования, декарбонилирования, трансаминирования, комплексообразования.</p> <p>Кетоновые тела.</p>	<p>Строение и превращение изучаемых органических веществ (с учетом влияния факторов окружающей среды), их медико-биологическое значение.</p>	<p>Классифицировать химические соединения, основываясь на их структурных формулах. Пользоваться тривиальной номенклатурой и номенклатурой IUPAC для составления названий по формулам типичных представителей биологически важных веществ. Прогнозировать поведение и функции органических веществ в живом организме на основе их классификационной принадлежности (строения и наличия функциональных групп). Анализировать действие некоторых лекарственных средств на основе классификационной принадлежности его функциональной группы и строения.</p> <p>Анализировать,</p>	3

					систематизировать и обобщать полученную информацию из учебной литературы или дополнительных источников, лаконично излагать свои мысли, формировать собственные выводы и точку зрения на основе аргументированных данных.	
5.	<u>Текущая аттестация на тему: Особенности строения и реакционной способности спиртов, тиолов, фенолов, карбоновых кислот и гетерофункциональных представителей органических соединений.</u>	Проверить знания студентов по теме текущей аттестации	<i>Контрольная работа:</i> Особенности строения и реакционной способности спиртов, тиолов, фенолов, карбоновых кислот и гетерофункциональных представителей органических соединений.	Строение и превращение изучаемых органических веществ (с учетом влияния факторов окружающей среды), их медико-биологическое значение.	Анализировать, систематизировать и, лаконично излагать свои мысли, формировать собственные выводы и точку зрения на основе аргументированных данных.	3
6.	Строение аминов, аминокислот и аминокспиртов, свойства биологически важных представителей и	Изучить структуру и химические свойства аминов, аминокислот и аминокспиртов. Амфотерные свойства аминокислот. Образование	Строение аминов, аминокспиртов (коламин, холин, сфингозин). Биогенные амины. Природные α -аминокислоты классификация.	Правила техники безопасности и работы в химических лабораториях с химическими реактивами и посудой. Строение, номенклатуру, классификацию и химические свойства основных классов	Классифицировать химические соединения, основываясь на их структурных формулах. Прогнозировать поведение и функции органических веществ в живом организме на основе их	3

	применение в медицине.	аминокислотами пептидной связи. Сформировать практические навыки выполнения экспериментальной работы по обнаружению соединений, относящихся к изучаемым классам органических веществ.	Кислотно-основные свойства аминокислот. Биологически важные реакции α -аминокислот (декарбоксилирования, дезаминирования, трансаминирования, образование пептидной связи). Медико-биологическое значение отдельных представителей и их производных. <i>Выполнение лабораторных работ:</i> 1. Нингидриновая реакция на α -аминокислоты 2. Реакция Фоля на серосодержащие аминокислоты 3. Биуретовая реакция Пиотровского (на пептидную связь).	биологически важных органических соединений. Химическую природу, строение и функции биологически важных органических соединений (природных белков и аминокислот) в обеспечении нормального функционирования здорового организма человека, в формировании основных физиологических показателей, способствующих сохранению и укреплению здоровья, профилактике заболеваний.	классификационной принадлежности (строения и наличия функциональных групп).	
7.	Строение простых белков. Изоэлектрическое состояние белков и метод их разделения (электрофорез).	сформировать знания (с учетом необходимых компетенций) о строении и медико-биологическом значении простых белков (альбумины, глобулины, гистоны, протамины, склеропротеины, эластин,	Особенности строения первичной, вторичной, третичной и четвертичной структур белка. Строение простых белков (альбумины, глобулины, гистоны, протамины,	Химическую природу, строение и функции биологически важных органических соединений (природных белков и аминокислот) в обеспечении нормального функционирования здорового организма человека, в формировании основных	Классифицировать химические соединения, основываясь на их структурных формулах. Пользоваться тривиальной номенклатурой и номенклатурой IUPAC для составления названий по формулам типичных представителей биологически	3

		<p>коллаген), а также особенностях, обеспечивающих растворимость в водной среде.</p> <p>Ознакомиться с изоэлектрическим состоянием белков и методом их разделения белков на отдельные фракции (электрофорез).</p>	<p>склеропротеины, эластин, коллаген).</p> <p>Роль аминокислотных радикалов в растворимости белков в водной среде.</p> <p>Образование зарядов в белковых молекулах. ИЭС. ИЭТ. ИЭС аминокислот. Влияние рН на величину и знак заряда аминокислот в водной среде.</p> <p>Разделение белков разной массы методом электрофореза.</p>	<p>физиологических показателей, способствующих сохранению и укреплению здоровья, профилактике заболеваний.</p>	<p>важных веществ.</p> <p>Прогнозировать поведение и функции органических веществ в живом организме на основе их классификационной принадлежности (строения и наличия функциональных групп).</p> <p>Анализировать действие некоторых лекарственных средств на основе классификационной принадлежности его функциональной группы и строения.</p>	
8.	<p>Физико-химические свойства белков и их медико-биологическое значение.</p> <p>Механизмы денатурации и высаливания.</p>	<p>Ознакомиться и классификацией и свойствами липидов.</p> <p>Изучить структуру простых липидов, их роль и некоторые превращения в организме человека и применение в медицине.</p> <p>Понимание роли липидов в качестве структурно-функциональных компонентов в живых организмах.</p> <p>Сформировать практические навыки выполнения</p>	<p>Физико-химические свойства белков.</p> <p>Особенности строения белков, обеспечивающие их растворимость в водной среде. Механизм денатурации и высаливания белковых молекул.</p> <p>Реакции осаждения белков.</p> <p>Использование свойств белков в медицинской практике.</p> <p><i>Выполнение лабораторной работы:</i></p>	<p>Строение и свойства изучаемых органических веществ (с учетом влияния факторов окружающей среды), их медико-биологическое значение.</p>	<p>Пользоваться химическим оборудованием.</p> <p>Проводить качественные реакции на отдельных представителях жиров.</p> <p>Интерпретировать результаты лабораторных исследований</p> <p>Классифицировать химические соединения, основываясь на их структурных формулах.</p> <p>Прогнозировать поведение и функции органических веществ в живом организме на основе их классификационной принадлежности (строения и</p>	3

		экспериментальной работы по свойствам соединений, относящихся к изучаемым классам органических веществ.	Осаждение белка		наличия функциональных групп). Анализировать действие некоторых лекарственных средств на основе классификационной принадлежности его функциональной группы и строения. Анализировать, систематизировать и обобщать полученную информацию из учебной литературы или дополнительных источников, лаконично излагать свои мысли, формировать собственные выводы и точку зрения на основе аргументированных данных.	
9.	Классификация простых липидов и их химические свойства. Медико-биологическое значение отдельных представителей.	Ознакомиться со структурой и классификацией омыляемых липидов. Изучить их роль и некоторые превращения в организме человека и применение в медицине.	Классификация липидов. Строение простых липидов (триацилглицеридов) и их химические свойства. Реакции синтеза, гидролиза, гидрогенизации и прогоркания жиров. Биологическая роль отдельных представителей. <i>Выполнение лабораторной работы:</i> Определение	Правила техники безопасности и работы в химических лабораториях с химическими реактивами и посудой. Строение, номенклатуру, классификацию и химические свойства высших жирных кислот. Химическую природу, строение триацилглицеридов, их свойства и биологическую роль.	Классифицировать химические соединения, основываясь на их структурных формулах. Пользоваться тривиальной номенклатурой и номенклатурой ИУПАС для составления названий по формулам типичных представителей биологически важных веществ. Прогнозировать поведение и функции органических веществ в живом организме на основе их классификационной принадлежности (строения и наличия функциональных групп).	3

			непределности жира.		Анализировать действие некоторых лекарственных средств на основе классификационной принадлежности его функциональной группы и строения. Анализировать, систематизировать и обобщать полученную информацию из учебной литературы или дополнительных источников, лаконично излагать свои мысли, формировать собственные выводы и точку зрения на основе аргументированных данных.	
10.	Классификация и химические свойства сложных липидов. Строение мембраны и липопротеинов крови.	Ознакомиться со структурой и классификацией сложных липидов. Изучить их роль в живых организмах. и применение в медицине. Понимание строения мембраны и липопротеинов крови.	Классификация и химические свойства сложных липидов. Строение фосфатидной кислоты, глицерофосфолипидов, церамида и его производных (сфингомиелины и гликолипиды), Строение мембраны и липопротеинов крови. <i>Выполнение лабораторной работы:</i> Открытие составных частей лецитина.	Строение, номенклатуру, классификацию и химические свойства основных классов биологически важных органических соединений. Химическую природу, строение церамидов и сфингомиелина, их свойства биологическую роль.	Классифицировать химические соединения, основываясь на их структурных формулах. Прогнозировать поведение и функции органических веществ в живом организме на основе их классификационной принадлежности (строения и наличия функциональных групп). Анализировать действие некоторых лекарственных средств на основе классификационной принадлежности его функциональной группы и строения. Анализировать, систематизировать и обобщать	3

					полученную информацию из учебной литературы или дополнительных источников, лаконично излагать свои мысли, формировать собственные выводы и точку зрения на основе аргументированных данных.	
11.	Пероксидное окисление липидов в клеточных мембранах и антиоксиданты. Строение стероидов, медико-биологическое значение отдельных представителей.	Ознакомиться с причинами, последствиями и основными этапами пероксидного окисления липидов в клеточных мембранах. Изучить особенности строения стероидов.	<i>Содержание темы:</i> Понятие о свободных радикалах. Их происхождение. Пероксидное окисление липидов мембран (ПОЛ). Значение для медицины активации ПОЛ в организме. Антиоксиданты. Строение, свойства и биологическая роль холестерина. Строение и роль в пищеварении желчных кислот. Парные желчные кислоты. Эмульсии, поверхностно-активные вещества. Половые гормоны. Особенности строения и биологическая роль витамина Д.	Основные этапы ПОЛ на примере фосфатидилколлина, содержащего остаток арахидоновой кислоты. Строение, номенклатуру, классификацию и химические свойства основных классов биологически важных органических соединений. Химическую природу, строение и функции биологически важных органических соединений (Изопентилфосфата, сквалена, ланостерина, холестерина, эфира холестерина, витамина Д ₃ , кальцитриола, стероидных гормонов) в обеспечении нормального функционирования здорового организма человека, в формировании основных физиологических показателей, способствующих сохранению и укреплению здоровья,	Классифицировать химические соединения, основываясь на их структурных формулах. Пользоваться тривиальной номенклатурой и номенклатурой ИУРАС для составления названий по формулам типичных представителей биологически важных веществ. Прогнозировать поведение и функции органических веществ в живом организме на основе их классификационной принадлежности (строения и наличия функциональных групп). Анализировать действие некоторых лекарственных средств на основе классификационной принадлежности его функциональной группы и строения. Анализировать, систематизировать и обобщать полученную информацию из учебной литературы или	3

				профилактике заболеваний.	дополнительных источников, лаконично излагать свои мысли, формировать собственные выводы и точку зрения на основе аргументированных данных.	
12.	<u>Текущая аттестация по теме: Строение и свойства аминокислот, пептидов, простых белков, липидов. Строение и свойства липидов. Пероксидное окисление липидов в клеточных мембранах.</u>	Проверить знания студентов по теме текущей аттестации	<i>Контрольная работа:</i> Строение и свойства аминокислот, пептидов, простых белков, липидов. Строение и свойства липидов. Пероксидное окисление липидов в клеточных мембранах.	Строение и превращение изучаемых органических веществ (с учетом влияния факторов окружающей среды), их медико-биологическое значение.	Анализировать, систематизировать и, лаконично излагать свои мысли, формировать собственные выводы и точку зрения на основе аргументированных данных.	3
13.	Строение моносахаридов, свойства биологически важных представителей и применение в медицине. Медико-биологическое значение гликопротеинов и их компоненты.	Изучить классификации, структуру и химические свойства дисахаридов, гомо- и гетерополисахаридов. Изучить их роль и некоторые превращения в организме человека и применение в медицине. Особенности строения протеогликанов. Сформировать практические навыки	<i>Содержание темы:</i> Классификация и строение моносахаридов. Химизм образования замкнутых форм углеводов по Хеуорсу. Химические свойства моносахаридов. Производные моносахаридов (глюконовая, глюкуроновая, сахарная кислоты, гликозиды,	Правила техники безопасности и работы в химических лабораториях с химическими реактивами и посудой. Строение, номенклатуру, классификацию и химические свойства основных классов биологически важных органических соединений. Химическую природу, строение и функции биологически важных органических соединений в обеспечении нормального	Пользоваться химическим оборудованием. Проводить качественные реакции на глюкозу. Интерпретировать результаты лабораторных исследований. Классифицировать химические соединения, основываясь на их структурных формулах. Прогнозировать поведение и функции органических веществ в живом организме на основе их	3

		<p>выполнения экспериментальной работы по обнаружению соединений, относящихся к изучаемым классам органических веществ.</p>	<p>глюкозамины, фосфорные эфиры). Углеводные компоненты гликопротеинов, их защитная роль. Применение моносахаридов в медицине. <i>Выполнение лабораторных работ:</i> 1. Реакция окисления глюкозы гидроксидом меди (II) [реакция Троммера]. 2. Реакция окисления глюкозы реактивом Фелинга. 3. Реакция Селиванова на фруктозу</p>	<p>функционирования здорового организма человека, в формировании основных физиологических показателей, способствующих сохранению и укреплению здоровья, профилактике заболеваний.</p>	<p>классификационной принадлежности (строения и наличия функциональных групп). Анализировать действие некоторых лекарственных средств на основе классификационной принадлежности его функциональной группы и строения. Анализировать, систематизировать и обобщать полученную информацию из учебной литературы или дополнительных источников, лаконично излагать свои мысли, формировать собственные выводы и точку зрения на основе аргументированных данных.</p>	
14.	<p>Строение ди – и полисахаридов, свойства биологически важных представителей и применение в медицине. Медико-биологическое значение протеогликанов и их компоненты.</p>	<p>Проверить знания студентов по теме: «Строение и свойства углеводов, гликопротеинов и протеогликанов»</p>	<p>Классификация, строение и химические свойства дисахаридов (лактоза, сахароза, мальтоза). Строение и роль гомополисахаридов (крахмал, гликоген, цнллолоза). Строение и роль гетерополисахаридов (гиалуриновая кислота, хондроитинсульфаты,</p>	<p>Строение, номенклатуру, классификацию и химические свойства основных классов биологически важных органических соединений. Химическую природу, строение и функции биологически важных органических соединений в обеспечении нормального функционирования здорового организма человека, в формировании основных физиологических показателей,</p>	<p>Классифицировать химические соединения, основываясь на их структурных формулах. Пользоваться тривиальной номенклатурой и номенклатурой ИУРАС для составления названий по формулам типичных представителей биологически важных веществ. Прогнозировать поведение и функции органических веществ в живом организме на основе их классификационной</p>	3

			<p>гепарин). Протеогликаны, их роль в организме человека. Строение гликокаликса и его роль к клетке. Медико-биологическое значение отдельных представителей и их производных. <i>Выполнение лабораторной работы:</i> Реакция Фелинга с лактозой и сахарозой</p>	<p>способствующих сохранению и укреплению здоровья, профилактике заболеваний.</p>	<p>принадлежности (строения и наличия функциональных групп). Анализировать действие некоторых лекарственных средств на основе классификационной принадлежности его функциональной группы и строения. Анализировать, систематизировать и обобщать полученную информацию из учебной литературы или дополнительных источников, лаконично излагать свои мысли, формировать собственные выводы и точку зрения на основе аргументированных данных.</p>	
15.	<p>Азотистые основания нуклеозидов и нуклеотидов. Структуры РНК и ДНК.</p>	<p>Изучить строение пурина и пиримидина и их биологически активных производных. Изучить строение и функции нуклеозидов, нуклеотидов и нуклеиновых кислот. Номенклатуру. Понять роль нуклеиновых кислот в качестве структурно-функциональных компонентов в живых организмах.</p>	<p>Строение азотистых оснований, нуклеотидов и их производных. Углеводные компоненты нуклеотидов. Строение нуклеозидов и нуклеотидов. Классификация и правила названия нуклеотидов. Строение полинуклеотидной цепи РНК и ДНК. Химические основы правила комплементарности</p>	<p>Особенности строения, классификация изучаемых соединений. Химическую природу, строение и функции биологически важных органических соединений в обеспечении нормального функционирования здорового организма человека, в формировании основных физиологических показателей, способствующих сохранению и укреплению здоровья, профилактике заболеваний.</p>	<p>Классифицировать химические соединения, основываясь на их структурных формулах. Прогнозировать поведение и функции органических веществ в живом организме на основе их классификационной принадлежности (строения и наличия функциональных групп). Анализировать действие некоторых лекарственных средств на основе классификационной принадлежности его</p>	3

			между цепями ДНК.		функциональной группы и строения. Анализировать, систематизировать и обобщать полученную информацию из учебной литературы или дополнительных источников, лаконично излагать свои мысли, формировать собственные выводы и точку зрения на основе аргументированных данных.	
16.	Биологически активные нуклеотиды. Нуклеопротеины.	Рассмотреть структуру флавинаденинмононуклеотида (ФМН) и флавинадениндинуклеотида (ФАД). Познакомиться с реакциями присоединения и отщепления атома водорода к ФМН и ФАД. Понять биологическую роль. Изучить строение никотинамидадениндинуклеотида (НАД). Познакомиться с реакциями окисления и восстановления в никотинамидном кольце, во время отщепления или присоединения гидрид-иона. Понять биологическую роль.	<i>Содержание темы:</i> Строение никотинамидадениндинуклеотида (НАД). Реакция окисления и восстановления в никотинамидном кольце, во время отщепления или присоединения гидрид-иона. Биологическая роль. Строение флавинаденинмононуклеотида (ФМН) и флавинадениндинуклеотида (ФАД). Реакции присоединения и отщепления атома водорода к ФМН и ФАД. Биологическая роль. Строение нуклеопротеидов. Значение белков	Правила техники безопасности и работы в химических лабораториях с химическими реактивами и посудой. Особенности строения, классификация изучаемых соединений. Химическую природу, строение и функции биологически важных органических соединений в обеспечении нормального функционирования здорового организма человека, в формировании основных физиологических показателей, способствующих сохранению и укреплению здоровья, профилактике заболеваний.	Пользоваться химическим оборудованием. Проводить качественные реакции на составные части нуклеиновых кислот. Интерпретировать результаты лабораторных исследований Классифицировать химические соединения, основываясь на их структурных формулах. Пользоваться тривиальной номенклатурой и номенклатурой ИУРАС для составления названий по формулам типичных представителей биологически важных веществ. Прогнозировать поведение и функции органических веществ в живом организме на основе их классификационной принадлежности (строения и наличия функциональных групп). Анализировать,	3

			гистонов (протаминов) в образовании нуклеопротеинов. <i>Выполнение лабораторной работы:</i> Качественные реакции на открытие составных частей нуклеопротеинов.		систематизировать и обобщать полученную информацию из учебной литературы или дополнительных источников, лаконично излагать свои мысли, формировать собственные выводы и точку зрения на основе аргументированных данных.	
17.	<u>Текущая аттестация по теме: Строение и свойства углеводов, гликопротеинов и протеогликанов.</u> <u>Строение и свойства нуклеозидов, нуклеотидов и нуклеопротеинов.</u>	Проверить знания студентов по теме текущей аттестации	<i>Контрольная работа:</i> Строение и свойства углеводов, гликопротеинов и протеогликанов. Строение и свойства нуклеозидов, нуклеотидов и нуклеопротеинов	Строение и превращение изучаемых органических веществ (с учетом влияния факторов окружающей среды), их медико-биологическое значение.	Анализировать, систематизировать и, лаконично излагать свои мысли, формировать собственные выводы и точку зрения на основе аргументированных данных.	3

4.4. Самостоятельная работа обучающихся

Тема	Самостоятельная работа обучающихся			
	Форма	Цели и задачи	Методическое* и материально-техническое обеспечение	Часы
Правила работы в химической лаборатории (техника безопасности). Объекты изучения биоорганической химии и ее история. Строение спиртов, тиолов, фенолов,	Изучение теоретического материала (лекции и/или литературы) по теме занятия и выполнение заданий для самостоятельной работы. Подготовка к выполнению лабораторных работ.	Расширить теоретические знания о строении, свойствах и медико-биологическом значении изучаемых веществ; закрепить умения записывать их формулы	a1, a2, б1,б2, б3, б4, б5, б6, б7, в1, в2, в3	3

свойства биологически важных представителей и применение в медицине				
Строение карбоновых кислот, свойства биологически важных представителей и применение в медицине.	Изучение теоретического материала (лекции и/или литературы) по теме занятия и выполнение заданий для самостоятельной работы. Подготовка к выполнению лабораторных работ.	Расширить теоретические знания о строении, свойствах и медико-биологическом значении изучаемых веществ; закрепить умения записывать их формулы	a1, a2, б1,б2, б3, б4, б5, б6, б7, в1, в2, в3	3
Строение ароматических, гетероциклических и гидроксикарбоновых кислот, свойства биологически важных представителей и применение в медицине.	Изучение теоретического материала (лекции и/или литературы) по теме занятия и выполнение заданий для самостоятельной работы. Подготовка к выполнению лабораторных работ.	Расширить теоретические знания о строении, свойствах и медико-биологическом значении изучаемых веществ; закрепить умения записывать их формулы	a1, a2, б1,б2, б3, б4, б5, б6, б7, в1, в2, в3	3
Строение оксокарбоновых кислот, свойства биологически важных представителей и применение в медицине.	Изучение теоретического материала (лекции и/или литературы) по темам занятий. Подготовка к выполнению лабораторных работ.	Расширить теоретические знания о строении, свойствах и медико-биологическом значении изучаемых веществ; закрепить умения записывать их формулы	a1, a2, б1,б2, б3, б4, б5, б6, б7, в1, в2, в3	3
<u>Текущая аттестация на тему: Особенности строения и реакционной способности спиртов, тиолов, фенолов, карбоновых кислот и гетерофункциональных представителей органических соединений.</u>	Изучение и обобщение теоретического материала (лекции и/или литературы) по темам занятий.	Обобщить теоретические знания о строении, свойствах и медико-биологическом значении изучаемых веществ; закрепить умения записывать их формулы	a1, a2	3
Строение аминов, аминокислот и аминокислот, свойства биологически важных представителей и применение в медицине.	Изучение теоретического материала (лекции и/или литературы) по теме занятия и выполнение заданий для самостоятельной работы. Подготовка к выполнению лабораторных работ.	Расширить теоретические знания о строении, свойствах и медико-биологическом значении изучаемых веществ; закрепить умения записывать их формулы	a1, a2, б1,б2, б3, б4, б5, б6, б7, в1, в2, в3	2
Строение простых белков.	Изучение теоретического материала	Расширить теоретические знания о строении, свойствах и	a1, a2, б1,б2, б3,	2

Изоэлектрическое состояние белков и метод их разделения (электрофорез).	(лекции и/или литература) по теме занятия и выполнение заданий для самостоятельной работы. Подготовка к выполнению лабораторных работ.	медико-биологическом значении изучаемых веществ; закрепить-умения записывать их формулы	64, 65, 66, 67, в1, в2, в3	
Физико-химические свойства белков и их медико-биологическое значение. Механизмы денатурации и высаливания.	Изучение теоретического материала (лекции и/или литературы) по теме занятия и выполнение заданий для самостоятельной работы. Подготовка к выполнению лабораторных работ.	Расширить теоретические знания о строении, свойствах и медико-биологическом значении изучаемых веществ; закрепить-умения записывать их формулы	a1, a2, б1,б2, б3, 64, 65, 66, 67, в1, в2, в3	2
Классификация простых липидов и их химические свойства. Медико-биологическое значение отдельных представителей.	Изучение теоретического материала (лекции и/или литература) по темам занятий. Подготовка к выполнению лабораторных работ.	Расширить теоретические знания о строении, свойствах и медико-биологическом значении изучаемых веществ; закрепить-умения записывать их формулы	a1, a2, б1,б2, б3, 64, 65, 66, 67, в1, в2, в3	2
Классификация и химические свойства сложных липидов. Строение мембраны и липопротеинов крови.	Изучение теоретического материала (лекции и/или литературы) по теме занятия и выполнение заданий для самостоятельной работы. Подготовка к выполнению лабораторных работ.	Расширить теоретические знания о строении, свойствах и медико-биологическом значении изучаемых веществ; закрепить-умения записывать их формулы	a1, a2, б1,б2, б3, 64, 65, 66, 67, в1, в2, в3	2
Пероксидное окисление липидов в клеточных мембранах и антиоксиданты. Строение стероидов, медико-биологическое значение отдельных представителей.	Изучение теоретического материала (лекции и/или литература) по теме занятия и выполнение заданий для самостоятельной работы. Подготовка к выполнению лабораторных работ.	Расширить теоретические знания о строении, свойствах и медико-биологическом значении изучаемых веществ; закрепить-умения записывать их формулы	a1, a2, б1,б2, б3, 64, 65, 66, 67, в1, в2, в3	2
<u>Текущая аттестация по теме: Строение и свойства аминокислот, пептидов, простых белков, липидов. Строение и свойства липидов. Пероксидное окисление липидов в клеточных мембранах.</u>	Изучение и обобщение теоретического материала (лекции и/или литературы) по темам занятий.	Обобщить теоретические знания о строении, свойствах и медико-биологическом значении изучаемых веществ; закрепить-умения записывать их формулы	a1, a2	3

Строение моносахаридов, свойства биологически важных представителей и применение в медицине. Медико-биологическое значение гликопротеинов и их компоненты.	Изучение теоретического материала (лекции и/или литературы) по теме занятия и выполнение заданий для самостоятельной работы. Подготовка к выполнению лабораторных работ.	Расширить теоретические знания о строении, свойствах и медико-биологическом значении изучаемых веществ; закрепить умения записывать их формулы	a1, a2, б1,б2, б3, б4, б5, б6, б7, в1, в2, в3	3
Строение ди – и полисахаридов, свойства биологически важных представителей и применение в медицине. Медико-биологическое значение протеогликанов и их компоненты.	Изучение теоретического материала (лекции и/или литература) по темам занятий. Подготовка к выполнению лабораторных работ.	Расширить теоретические знания о строении, свойствах и медико-биологическом значении изучаемых веществ; закрепить умения записывать их формулы	a1, a2, б1,б2, б3, б4, б5, б6, б7, в1, в2, в3	3
Азотистые основания нуклеозидов и нуклеотидов. Структуры РНК и ДНК.	Изучение теоретического материала (лекции и/или литература) по теме занятия и выполнение заданий для самостоятельной работы. Подготовка к выполнению лабораторных работ.	Расширить теоретические знания о строении, свойствах и медико-биологическом значении изучаемых веществ; закрепить умения записывать их формулы	a1, a2, б1,б2, б3, б4, б5, б6, б7, в1, в2, в3	3
Биологически активные нуклеотиды. Нуклеопротеины.	Изучение теоретического материала (лекции и/или литературы) по теме занятия и выполнение заданий для самостоятельной работы. Подготовка к выполнению лабораторных работ.	Расширить теоретические знания о строении, свойствах и медико-биологическом значении изучаемых веществ; закрепить умения записывать их формулы	a1, a2, б1,б2, б3, б4, б5, б6, б7, в1, в2, в3	3
<u>Текущая аттестация по теме: Строение и свойства углеводов, гликопротеинов и протеогликанов. Строение и свойства нуклеозидов, нуклеотидов и нуклеопротеинов.</u>	Изучение и обобщение теоретического материала (лекции и/или литературы) по темам занятий.	Обобщить теоретические знания о строении, свойствах и медико-биологическом значении изучаемых веществ; закрепить умения записывать их формулы	a1, a2	2
Всего				44

* а - основная литература, б - дополнительная литература, в - программное обеспечение и Интернет-ресурсы (список см. п. 7).

4.5. Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины и формируемых в них УК, ОК, ОПК и ПК

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции			
		УК-1	ОПК-3	ОПК-5	Общее количество компетенций
Особенности строения и реакционной способности спиртов, тиолов, фенолов, карбоновых кислот и гетерофункциональных представителей органических соединений.	32	+	+	+	3
Строение и медико-биологическое значение соединений с аминогруппой. Строение и свойства белков и липидов. Пероксидное окисление липидов в клеточных мембранах.	37	+	+	+	3
Строение и свойства углеводов, гликопротеинов и протеогликанов. Строение и свойства нуклеозидов, нуклеотидов и нуклеопротеинов.	30	+	+	+	3
Экзамен	9	+	+	+	3
Итого	108	+	+	+	3

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе изучения дисциплины «Биоорганическая химия» используются следующие образовательные технологии:

- Технологии поддерживающего обучения (традиционное обучение): объяснительно – иллюстративный метод (на лекциях и практических занятиях).
- Технологии развивающего обучения (инновационное обучение): проблемное обучение, «метод мозгового штурма» и критическое мышление (на практических занятиях).
- Личностно ориентированные технологии обучения: модульно-рейтинговая система (на практических занятиях), индивидуальные консультации преподавателей (во внеурочное время)
- Информационно- коммуникационные технологии обучения: внедрение электронного учебно-методического комплекса (при очном и дистанционном обучении)

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Вопросы для промежуточной аттестации и реализуемые компетенции

УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий (ИД-1, ИД-2, ИД-3).

ОПК-3. Способен решать профессиональные задачи врача по общей гигиене, эпидемиологии с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов (ИД-1, ИД-2).

ОПК-5. Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач (ИД-2)

Вопросы для устного опроса

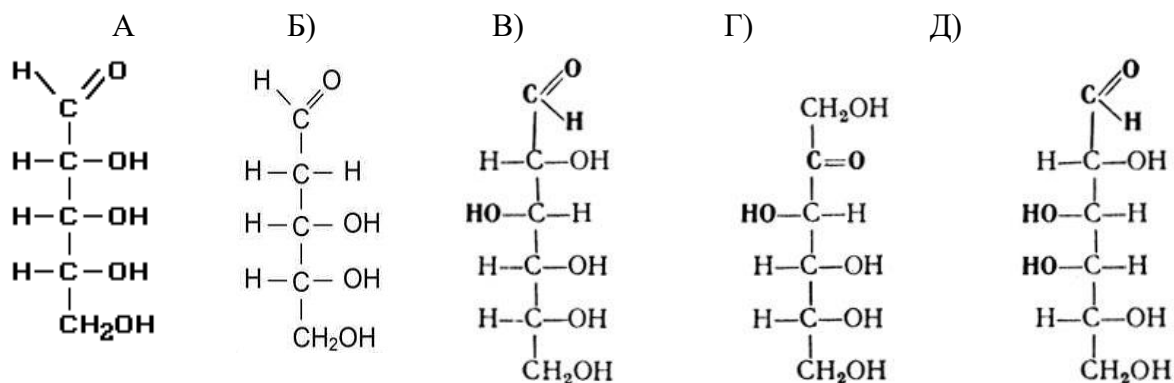
1. Гидроксильные соединения (спирты) и их производные. Строение и классификация. Отдельные представители: метанол, этанол, этиленгликоль, глицерин. Сравнительная характеристика их кислотных свойств. Применение в медицине этанола. Химизм действия. Токсичность метанола.
2. Монофункциональные производные углеводов: фенолы. Строение и классификация. Сравнительная характеристика реакционной способности фенолов и спиртов (кислотные свойства). Отдельные представители фенолов: фенол, гидрохинон, пирокатехин и его производные (адреналин, норадреналин и их биологическая роль), парацетамол, резорцин. Применение в медицине
3. Монофункциональные производные углеводов: тиолы. Химические свойства. Окислительно-восстановительные реакции. Тиопрепараты. Применение их в медицине. Химические основы действия тиопрепаратов
4. Монокарбоновые кислоты. Строение карбоксильной группы. Химические свойства. Функциональные производные: соли, эфиры, ангидриды, амиды, нитрилы, галогенангидриды. Декарбоксилирование. Применение в медицине муравьиной, уксусной, масляной кислот и (или) их производных. Биологическая роль масляной кислоты
5. Предельные дикарбоновые кислоты: щавелевая, малоновая, янтарная, глутаровая. Специфические и неспецифические свойства. Биологическая роль и применение в медицине янтарной кислоты
6. Гидроксикарбоновые кислоты: молочная, яблочная, винная и лимонная. Специфические свойства. Диагностическое значение молочной кислоты
7. Ароматические и гетероароматические карбоновые кислоты. Бензойная кислота, ее обезвреживание в организме и применение в медицине. Витамин В10, новокаин и анестезин, их применение в медицине
8. Фенокислоты. Салициловая кислота и ее производные (салицилат натрия, метилсалицилат, салол, аспирин), их применение в медицине. Сульфаниламиды. Механизм действия
9. Оксокарбоновые кислоты: глиоксильная, пировиноградная, ацетоуксусная, щавелевоуксусная, оксоглутаровая, их биологическая роль. Реакции декарбоксилирования, гидрирования, трансаминирования и комплексообразования. Основное направление применения оксокарбоновых кислот в медицине: химизм действия.
10. Высшие карбоновые кислоты (предельные и непредельные) их представители. Химические свойства. Омега-жирные кислоты. Значение для организма и применение в медицине непредельных высших карбоновых кислот.
11. Липиды. Омыляемые липиды. Жиры - особый вид сложных эфиров (триглицериды). Сложные омыляемые липиды: фосфолипиды, сфинголипиды, гликолипиды. Биологическая роль. Использование в медицине.
12. Неомыляемые липиды. Холестерин. Холевые кислоты. Витамин Д3. Половые гормоны. Биологическая роль. Использование в медицине. Липопротеины. Строение, виды, биологическая роль.
13. Эмульсии, поверхностно активные вещества. Строение и роль в пищеварении липидов желчных кислот. Парные желчные кислоты
14. Понятие о свободных радикалах. Их происхождение. Пероксидное окисление липидов мембран (ПОЛ). Понятие об антиоксидантах
15. Углеводы. Классификация. Строение моносахаридов. Открытые и циклические таутомерные формы моносахаридов. Формулы Хеуорса. Фуранозные и пиранозные формы, α -, β -аномеры, D- и L- стереохимические ряды. Конформации моносахаридов. Аскорбиновая кислота, ее роль в организме человека и применение в медицине.
16. Химические свойства моносахаридов: реакции карбонильной и гидроксильной групп. Окисление моносахаридов. Гликоновые, гликаровые, гликуроновые кислоты. Вос-

- становление моносахаридов. Ксилит, сорбит. Применение в медицине.
17. Особенности строения гликопротеинов. Углеводные компоненты гликопротеинов, их биологическая роль
 18. Дисахариды. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Гомополисахариды. Строение, свойства и значение крахмала, гликогена и клетчатки.
 19. Гетерополисахариды. Гиалуроновая кислота. Хондроитинсульфаты. Гепарин. Биологическая роль. Применение в медицине. Протеогликаны, строение и биологическая роль. Строение гликокаликса и его роль в клетке.
 20. Природные α -аминокислоты L- ряда. Классификация аминокислот. Незаменимые аминокислоты. Биологическая роль и применение в медицине аминокислот и белков. Биологически важные реакции α -аминокислот: декарбоксилирования, дезаминирования, трансаминирования и образования пептидной связи.
 21. Изоэлектрическая точка и изоэлектрическое состояние аминокислот и белков. Значение заряда у белковых молекул в сыворотке крови. Влияние заряда и рН на конформацию белковой молекулы
 22. Примеры белков сыворотки крови, имеющих разные массы. Разделение белков разной массы методом электрофореза
 23. Уровни организации белковых молекул. Охарактеризовать типы связей, характерные для каждой из структур белка. Привести примеры образования первичной, вторичной и третичной структур белка.
 24. Образование четвертичной структуры некоторых белков. Комплементарность. Кооперативное взаимодействие.
 25. Механизм денатурации белков. Факторы, влияющие на денатурацию белков. Использование денатурации в медицине.
 26. Механизм высаливания белков. Факторы, влияющие на высаливание белков. Использование высаливания для разделения белков на фракции.
 27. Строение простых белков (альбумины, глобулины, гистоны, протамины, склеропротеины)
 28. Строение простых белков (склеропротеины: кератин, эластин, коллаген)
 29. Строение флавинаденинмононуклеотида (ФМН) и флавинадениндинуклеотида (ФАД). Реакции присоединения и отщепления атома водорода к ФМН и ФАД. Биологическая роль.
 30. Строение никотинамидаденинадинуклеотида (НАД). Реакция окисления и восстановления в никотинамидном кольце, во время отщепления или присоединения гидрид-иона. Биологическая роль.
 31. Нуклеозиды (пуриновые и пиримидиновые) и мононуклеотиды, их образование, состав, строение, номенклатура, гидролиз. АМФ, АДФ, АТФ, их строение. Гидролиз АТФ. Биологическая роль нуклеотидов (АТФ, АДФ и др.). Применение в медицине нуклеотидов
 32. Уровни структурной организации РНК, ДНК (первичная, вторичная, третичная структуры). Комплементарность нуклеиновых оснований. Биологическая роль РНК, ДНК. Нарушение их биологических функций и способы коррекции.

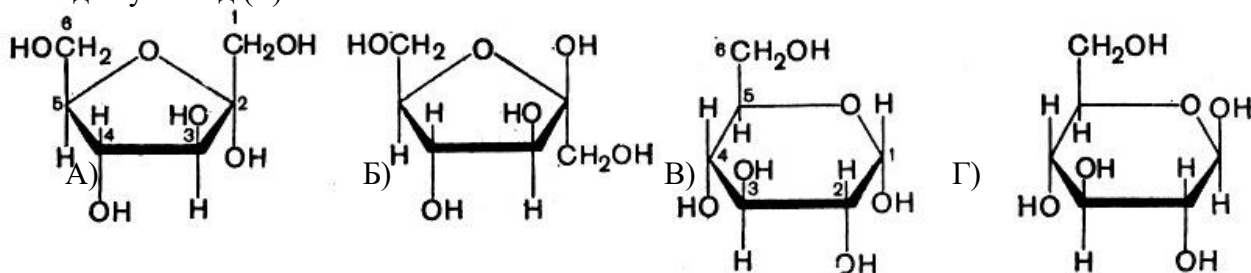
Задачи

1. Напишите уравнение реакций дегидратации и окисления яблочной кислоты.
2. Напишите уравнения реакций, характеризующие дегидратацию α, β, γ -оксикислот
3. Написать кетоновые тела: β -оксимасляная кислота, ацетоуксусная, ацетон. При каком заболевании появляются в моче эти соединения
4. Получение, восстановление, декарбонилирование, декарбоксилирование пировиноградной кислоты в присутствии серной кислоты и кофермента
5. Окислительное дезаминирование и трансаминирование аминокислоты аланин

- Кофермент А. Напишите реакцию образования Ацил- и АцетилКоА. Биологическая роль этой реакции
- Салициловая кислота и ее производные лекарственные препараты (кроме аспирина). Получение и применение
- Напишите структурную формулу АДФ. Охарактеризовать структурные компоненты, входящие в их состав и типы химических связей.
- Напишите уравнение образования фосфотидилсерина. Классифицируйте это соединение. Охарактеризуйте биологическую роль.
- Дайте название каждой молекуле. Напишите формулу углевода, в состав которого ходит вещество (Г)

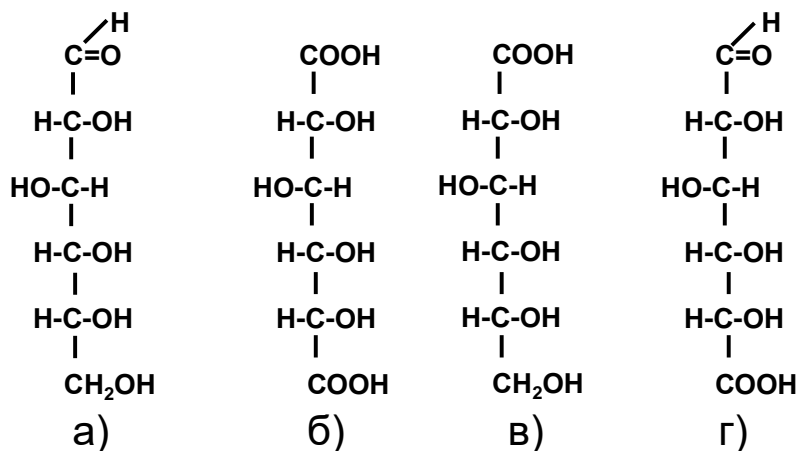


- Напишите реакцию образования трипептида: цистеил-серил-фенилаланин
- Напишите реакцию образования трипептида: лейцил-валил-гистидин
- Напишите реакцию, характеризующую N-ацилирование, на примере масляной кислоты
- Напишите уравнение образования кефалина. Классифицируйте это соединение. Охарактеризуйте биологическую роль
- Дайте название каждой молекуле. Напишите формулу вещества, в состав которой входит углевод (Б)

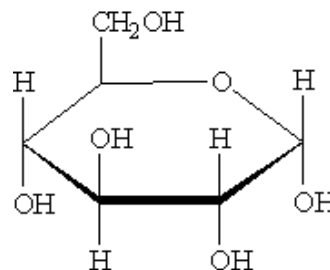
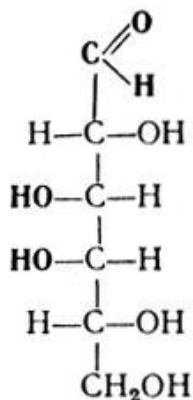


- Напишите уравнение образования лецитина. Классифицируйте это соединение. Охарактеризуйте биологическую роль
- В чем отличие нуклеозида от нуклеотида. Напишите схему образования гуанозина
- Написать реакцию получения триглицерида. Назвать его. Классифицировать. Охарактеризовать его биологическую роль
- Напишите реакцию образования трипептида: глутамил-аланил-пролин В чем отличие фосфолипидов от гликолипидов. Приведите примеры
- Напишите структурную формулу АТФ. Охарактеризовать структурные компоненты, входящие в их состав и типы химических связей
- Напишите реакцию образования трипептида: фенилаланил-гистидил-пролин
- Напишите реакцию образования трипептида: треонил-глицил-триптофан
- Напишите структурную формулу дГМФ. Охарактеризовать структурные компоненты, входящие в их состав и типы химических связей

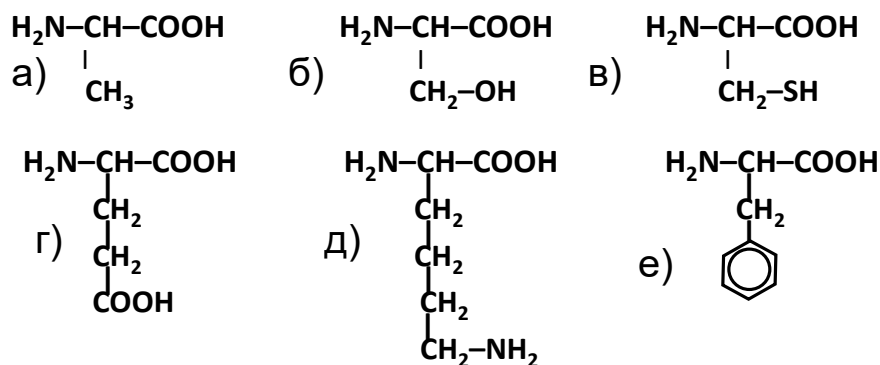
24. Напишите уравнение образования фосфотидилинозита. Классифицируйте это соединение. Охарактеризуйте биологическую роль
25. Напишите структурную формулу ЦМФ. Охарактеризовать структурные компоненты, входящие в их состав и типы химических связей
26. Назовите каждую молекулу. Напишите формулу вещества, в состав которого входит углевод (Г)



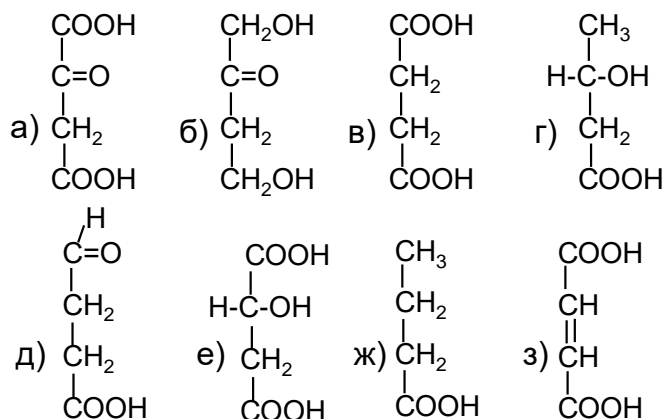
27. Декарбоксилирование щавелевой, ацетоуксусной кислот и гистидина.
28. Напишите структурную формулу дТМФ. Охарактеризовать структурные компоненты, входящие в их состав и типы химических связей
29. Напишите уравнение образования сфингомиелина. Классифицируйте это соединение. Охарактеризуйте биологическую роль
30. Напишите структурную формулу УДФ. Охарактеризовать структурные компоненты, входящие в их состав и типы химических связей
31. Назовите каждый моносахарид. Осуществите взаимодействие между ними и дайте название полученному дисахариду



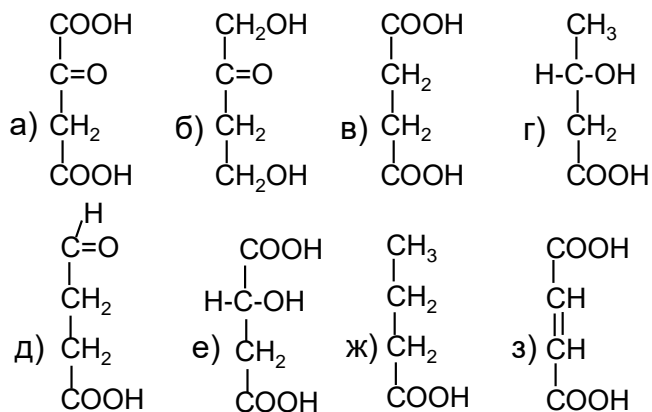
32. Среди перечисленных аминокислот найдите и дайте название тем, которые способны:
- 1) придать гидрофильные свойства белкам;
 - 2) придать положительный заряд белкам;
 - 3) присоединять к радикалу углевод



33. Найдите янтарную, бета-гидроксимасляную и фумаровую кислоты. Какие из них подвергаются реакции дегидрирования? Напишите эти реакции



34. Напишите реакцию образования трипептида: треонил-глицил-триптофан
 35. Напишите структурную формулу ГДФ. Охарактеризовать структурные компоненты, входящие в их состав и типы химических связей
 36. Молочная кислота, окисление, дегидратация, внутримолекулярная дисмутация
 37. Напишите реакцию образования трипептида: глутамил-фенилаланил-лизин
 38. Реакция декарбоксилирования малоновой, пировиноградной кислот и аминокислоты триптофан
 39. Напишите реакцию образования трипептида: пролил-тирозил-глицин
 40. Напишите структурную формулу ЦДФ. Охарактеризовать структурные компоненты, входящие в их состав и типы химических связей
 41. Напишите реакции, характеризующие О-ацилирование карбоновых кислот
 42. Напишите реакцию образования трипептида: треонил-аланил-триптофан
 43. Найдите 2 формулы, которые входят в список «кетонных тел». Напишите реакции, с помощью которых она могут превращаться друг в друга



Примеры оценочных средств для текущего контроля успеваемости (контрольных работ) и промежуточной аттестации

Примеры оценочных средств	Контрольные вопросы и задания*
для текущего контроля №1	<p align="center">Контрольная работа №1 <i>по теме «Особенности строения и реакционной способности спиртов, тиолов, фенолов, карбоновых кислот и гетерофункциональных представителей органических соединений»</i></p> <p align="center">Вариант 1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Рассчитайте pH следующих растворов: 0,005М серной кислоты, 10^{-3}М азотной кислоты и 0,002М слабой одноосновной органической кислоты, если степень диссоциации составляет 0,005. 2. Напишите реакцию О-ацилирования с участием масляной кислоты. 3. Приведите пример специфического свойства янтарной кислоты. Как называются соли этой кислоты? 4. Напишите реакцию взаимодействия ацетилхлорида, применяемого в медицине для анестезии (наркотическое средство) с этилатом натрия. С какой целью применяется в медицине продукт данной реакции? 5. Напишите реакцию обезвреживания бензойной кислоты в организме. Расскажите о биологической роли бензойной кислоты.
для текущего контроля №2	<p align="center">Контрольная работа №2 <i>по теме «Строение и свойства аминокислот, пептидов, простых белков, липидов. Строение и свойства липидов. Пероксидное окисление липидов в клеточных мембранах»</i></p> <p align="center">Вариант №1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Реакции окислительного дезаминирования и трансаминирования. Сходства и различия. Какие из реакций более предпочтительны в клетке и почему? Напишите эти реакции для аспарагиновой кислоты. Назовите продукты реакций. 2. Строение белковой молекулы (первичная, вторичная, третичная и четвертичная структуры). 3. При каком значении pH (4 или 9) будет достигнуто наиболее эффективное разделение методом электрофореза белковой смеси из сыровоточного альбумина ($pI = 4,6$) и гемоглобина ($pI = 6,7$)? Ответ поясните. 4. Напишите структурную формулу 2-олеил-1,3-дистеарилглицерина, содержащегося в кокосовом масле. Напишите уравнение реакции гидрирования и назовите продукт реакции. 5. В процессе передачи нервного импульса происходит гидролиз ацетилхолина. Напишите реакцию его образования. Классифицируйте это соединение.
для текущего контроля №3	<p align="center">Контрольная работа №3 <i>по теме «Строение и свойства углеводов, гликопротеинов и протеогликанов. Строение и свойства нуклеозидов, нуклеотидов и нуклеопротеинов.»</i></p> <p align="center">Вариант №1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. При диагностировании сахарного диабета проводят обнаружение глюкозы в моче. Какие реакции для этого теста можно использовать? Напишите данные реакции и поясните, какие изменения произойдут в пробирке, если в моче содержится глюкоза. 2. Таутомерные формы глюкозы. Оптическая изомерия. 3. Крахмал широко распространен в природе (накапливается в клубнях, семенах, входит в состав хлеба, содержится в картофеле, крупах), является важнейшим источником углеводов. Что происходит с крахмалом, при попадании в организм под действием фермента амилазы? Подтвердите свой ответ уравнением реакции. Какую качественную реакцию на крахмал вы знаете? В чем отличие крахмала от гликогена?

	<p>4. Напишите структурную формулу УДФ. Назовите данный нуклеотид. Охарактеризуйте структурные компоненты, входящие в состав и типы химических связей.</p> <p>5. Химическая основа действия кофермента НАД⁺.</p>
для промежуточной аттестации (экзаменационные билеты)	<p style="text-align: center;">БИЛЕТ №1</p> <p>1. Монофункциональные производные углеводов: фенолы. Строение и классификация. Сравнительная характеристика реакционной способности фенолов и спиртов (кислотные свойства). Отдельные представители фенолов: фенол, гидрохинон, пирокатехин и его производные (адреналин, норадреналин и их биологическая роль), парацетамол, резорцин. Применение в медицине.</p> <p>2. Напишите реакцию образования трипептида: цистеин-серин-фенилаланин.</p> <p>3. Напишите структурную формулу АТФ. Охарактеризовать структурные компоненты, входящие в состав и типы химических связей.</p>

*) контрольные вопросы и задания формируются на основе вопросов и задач для промежуточной аттестации (составляются для контрольных работ по соответствующим темам).

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

а) основная литература:

1. Слесарев, В. И. Химия. Основы химии живого : учебник для вузов / В. И. Слесарев. – 8-е изд., стереотип. – Санкт-Петербург : Химиздат, 2018. – 784 с. : ил. – гриф. – ISBN 978-5-93808-321-9.
2. Тюкавкина, Н. А. Биоорганическая химия : учебник / Н. А. Тюкавкина, Ю. И. Бауков, С. Э. Зурабян. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2023. – 416 с. : ил. – ISBN 978-5-9704-7209-5. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970472095.html>. – Текст: электронный (дата обращения: 02.03.2024г.)

б) дополнительная литература:

1. Биоорганическая химия : учебно-методическое пособие. Часть 1 / ФГБОУ ВО "Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко", кафедра клинической лабораторной диагностики ; Е. И. Рябина, Е. Е. Зотова, С. М. Вавилова [и др.]. – Воронеж : ВГМУ, 2022. – 88 с. – URL: <http://lib1.vrngmu.ru:8090/MegaPro/Download/MObject/13117>. – Текст: электронный (дата обращения: 02.03.2024г.)
2. Биоорганическая химия : учебно-методическое пособие. Часть 2 / ФГБОУ ВО "Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко", кафедра клинической лабораторной диагностики ; Е. И. Рябина, Е. Е. Зотова, С. М. Вавилова [и др.]. – Воронеж : ВГМУ, 2022. – 80 с. – URL: <http://lib1.vrngmu.ru:8090/MegaPro/Download/MObject/13116>. – Текст: электронный (дата обращения: 02.03.2024г.)
3. Лабораторный практикум по биоорганической химии : для студентов 1 курса медико-профилактического факультета : учебно-практическое пособие / ФГБОУ ВО ВГМУ им. Н.Н. Бурденко, кафедра лабораторной диагностики ; И. В. Ватутина, Е. Е. Зотова, С. М. Вавилова [и др.]. – Воронеж : ВГМУ, 2023. – 71 с. – URL: <http://lib1.vrngmu.ru:8090/MegaPro/Download/MObject/26100>. – Текст: электронный (дата обращения: 02.03.2024г.)
4. Рабочая тетрадь. Биоорганическая химия (лекции). Медико-профилактический факультет : учебно-практическое пособие / ФГБОУ ВО ВГМУ им. Н.Н. Бурденко, кафедра клинической лабораторной диагностики ; Е. И. Рябина, Е. Е. Зотова, Ю.

А. Котова [и др.]. – Воронеж : ВГМУ, 2023. – 65 с. – URL: <http://lib1.vrngmu.ru:8090/MegaPro/Download/MObject/16376>. – Текст: электронный (дата обращения: 02.03.2024г.)

5. Рабочая тетрадь по биоорганической химии для внеаудиторной работы студентов медико-профилактического факультета / ФГБОУ ВО ВГМУ им. Н.Н. Бурденко, кафедра клинической лабораторной диагностики ; Е. И. Рябина, Е. Е. Зотова, В. М. Клокова [и др.]. – Воронеж : ВГМУ, 2023. – 66 с. – URL: <http://lib1.vrngmu.ru:8090/MegaPro/Download/MObject/23506>. – Текст: электронный (дата обращения: 02.03.2024г.)
6. Общая и биоорганическая химия : учеб. пособие / Е.И. Рябина, Е.Е. Зотова, Н.М. Овечкина [и др.]. – Москва : Изд-во ИНФРА-М, 2019. – 235 с. – URL: <http://moodle.vsmaburdenko.ru/mod/folder/view.php?id=14>
7. Сушинская, Л. В. Химия. Основы химии живого : учебник для вузов / Л. В. Сушинская, Е. Е. Брещенко. – 2-е изд., испр. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 164 с. : ил. – (Учебник для вузов. Специальная литература). – ISBN 978-5-8114-3398-8. – URL: <https://e.lanbook.com/book/206477>. – Текст: электронный (дата обращения: 02.03.2024г.)

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. сайт Роспотребнадзора (Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека) — www.rospotrebnadzor.ru;
2. сайт Евразийской экономической комиссии (тексты Технических регламентов Таможенного союза и единые санитарные требования к пищевой продукции) — ees.eaeunion.org
3. сайт Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ, WHO) — www.who.int

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации учебного процесса на кафедре имеются:

- химические лаборатории с электроснабжением, а также снабженные лабораторной мебелью, включая химические мойки и вытяжные шкафы;
- помещения для лаборантской и для хранения оборудования и реактивов;
- лекционная аудитория, оснащенная мультимедийным и другим демонстрационным оборудованием;
- компьютерное оснащение;
- задания для входного и текущего контроля, промежуточной аттестации. Информационные стенды
- химические реактивы: кислоты, аминокислоты, щелочи, соли, органические растворители и др.;
- лабораторная посуда;
- приборы: электроплитка
- штативы;
- спиртовки.

Использование химической посуды и лабораторного оборудования происходит в учебных комнатах для работы студентов.