

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Есауленко Игорь Эдуардович
Должность: Ректор
Дата подписания: 05.10.2023 16:56:13
Уникальный программный ключ:
691eebef92031be66ef61648f97525a2e2da8356

ФГБОУ ВО ВГМУ им. Н.Н. Бурденко
Минздрава России

УТВЕРЖДАЮ
Декан педиатрического факультета
доцент Л.В. Мошурова
«16» июня 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

биоорганическая химия

(наименование дисциплины)

для специальности 31.05.02 Педиатрия

(номер и наименование специальности)

форма обучения очная

факультет педиатрический

кафедра клиническая лабораторная диагностика

курс 1

семестр 1

лекции 4 (часов)

Экзамен 1(семестр) 9

часов

Практические (семинарские) занятия 48 (часов)

Самостоятельная работа 47 (часов)

Всего часов (ЗЕ) 108 (3)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 31.05.02 Педиатрия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 965 от 12.08.2020 г., с учетом трудовых функций профессионального стандарта «Врач-педиатр участковый», утвержденного приказом Минтруда и соцзащиты РФ от 27.03.2017 г. №306н.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры клинической лабораторной диагностики от 09.06.2022г., протокол № 10.

Заведующий кафедрой клинической лабораторной диагностики -
д.м.н. доцент Ю.А. Котова

Рецензенты:

заведующий кафедрой фармакологии д.м.н., доцент Т.А. Бережнова

заведующий кафедрой фармацевтической химии и фармацевтической технологии, д.х.н.

доцент Л.В. Рудакова

Программа одобрена на заседании ЦМК по координации преподавания специальности «Педиатрия» от 16.06.2022 г., протокол № 5

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель преподавания дисциплины – участие в формировании соответствующих компетенций обучающихся в области:

- системных знаний закономерностей химического поведения основных биологически важных классов органических соединений и биополимеров во взаимосвязи с их строением для использования этих знаний в качестве основы для изучения на молекулярном уровне процессов, протекающих в живом организме и формирования критического мышления;
- понимания роли биологически значимых органических соединений в качестве структурно-функциональных компонентов, необходимых для формирования нормальных физиологических показателей, и развитии патологических процессов;
- умений оперировать терминологией, химическими формулами и классификацией органических соединений, выделять в молекулах реакционные центры и определять их потенциальную реакционную способность и возможные пути поведения в организме человека.

Задачи изучения дисциплины:

- ознакомление с принципами организации и работы химической лаборатории;
- ознакомление с мероприятиями по технике безопасности в химической лаборатории, с осуществлением контроля за соблюдением и обеспечением экологической безопасности при работе с реактивами;
- приобретение знаний о биологически значимых органических веществах, их химической природе, строении и роли в функционировании здорового организма человека и как основы немедикаментозной и лекарственной терапии для регуляции функциональных систем организма человека при патологических процессах.
- приобретение знаний о химической природе, биологической активности средств на основе основных классов органических веществ, используемых в качестве допинга в спорте; их влияние на развитии патологических процессов в организме спортсмена, при приеме запрещенных препаратов.
- приобретение знаний о химической природе и биологической активности средств на основе основных классов органических веществ, применяемых для профилактики вирусных инфекций, таких как ОРВИ, грипп, COVID – 19.
- формирование навыков изучения 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.
- формирование навыков владения терминологией биоорганической химии.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО:

Дисциплина «Биоорганическая химия» (Б1.О.01.) относится к блоку 1 обязательной части Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО 3++). 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.

Изучение дисциплины необходимо для знаний, умений и готовностей обучающихся, формируемых последующими дисциплинами:

№ п/ п	Разделы данной дисциплины, необходимые для изучения последующих дисциплин.	Наименование последующих дисциплин						
		1	2	3	4	5	6	7
		Биохимия	Нормальная физиология	Гигиена	Патологическая физиология	Фармакология	Гистология	Внутренние болезни
1	Особенности строения и реакционной способности спиртов, альдегидов, кислот и гетерофункциональных представителей органических соединений	+		+		+	+	
2	Строение и свойства аминокислот, пептидов и белков	+	+	+	+	+	+	+
3	Строение и свойства липидов. Перекисное окисление липидов в клеточных мембранах	+	+	+	+	+	+	+
4	Строение и свойства углеводов, гликопротеинов и протеогликанов	+	+	+	+	+	+	+
5	Строение и свойства гетероциклических соединений	+	+	+	+	+	+	+

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «Биоорганическая химия»

Знать:

1. Правила техники безопасности и работы в химических лабораториях с химическими реактивами и посудой.
2. Строение, номенклатуру, классификацию и химические свойства основных классов биологически важных органических соединений.
3. Химическую сущность процессов, происходящих в живом организме.
4. Антисептики на основе спиртов, фенолов, органических кислот для профилактики бактериальных и вирусных заболеваний, в том числе COVID – 19.
5. Группы допинговых средств запрещенных в спорте и влияние некоторых из них на развитие патологических процессов в организме спортсмена.
6. Химическую природу и реакционную способность биологически важных органических соединений, 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.
7. Химическую природу, строение и функции биологически важных органических соединений (нуклеиновых кислот, природных белков, углеводов, жиров, водорастворимых и жирорастворимых витаминов, гормонов и др.) в обеспечении нормального функционирования здорового организма человека, в формировании основных физиологических показателей, способствующих сохранению и укреплению здоровья, профилактике заболеваний и вирусных инфекций: ОРВИ, гриппа, COVID - 19.

Уметь:

1. Пользоваться химическим оборудованием.
2. Проводить качественные реакции на отдельные представители органических соединений.
3. Интерпретировать результаты лабораторных исследований
4. Классифицировать химические соединения, основываясь на их структурных формулах.
5. Пользоваться тривиальной номенклатурой и номенклатурой IUPAC для составления названий по формулам типичных представителей биологически важных веществ.
6. Прогнозировать поведение и функции органических веществ в живом организме на основе их классификационной принадлежности (строения и наличия функциональных групп).
7. Анализировать действие некоторых лекарственных средств на основе классификационной принадлежности его функциональной группы и строения.

8. Анализировать действие на организм спортсмена запрещенных препаратов на основе классификационной принадлежности его функциональной группы и строения.
9. Находить, 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. Предлагать варианты, оценивать достоинства, недостатки и последствия возможных решений поставленной задачи; принимать стратегическое решение.

Владеть:

1. Терминологией.
2. Техникой проведения качественных реакций на некоторые биологически важные соединения и лекарственные средства.

Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции	Наименование компетенций	Код компетенции
1	2	3
Универсальные компетенции и индикаторы их достижения		
ИД-1 _{УК-1} Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи (проблемной ситуации)	Способен осуществлять анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действия	УК - 1
ИД-2 _{УК-1} Рассматривает и предлагает возможные варианты системного подхода в решении задачи (проблемной ситуации), оценивая их достоинства и недостатки		
ИД-3 _{УК-1} Формирует собственные выводы и точку зрения на основе аргументированных данных		
ИД-4 _{УК-1} Определяет и оценивает риски (последствия) возможных решений поставленной задачи		
ИД-5 _{УК-1} Принимает стратегическое решение проблемных ситуаций		
общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения		
ИД-2 _{ОПК-3} Анализирует механизмы развития патологических процессов в организме спортсмена, при приеме запрещенных препаратов	Способен к противодействию применению допинга в спорте и борьбе с ним	ОПК-3
ИД-3 _{ОПК-5} Определяет и анализирует патологические процессы организма человека.	Способен оценивать морфофункциональные, физиологические	ОПК-5

	состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач	
ИД-1 _{ОПК-10} Использует медико-биологическую терминологию в решении задач.	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-10

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. Форма промежуточной аттестации
				Лекции	Лаб. занятия	Самост. работа	
1	Особенности строения и реакционной способности спиртов, альдегидов, кислот и гетерофункциональных представителей органических соединений	1	1-4	1	12	11	устный опрос, контроль выполнения эксперимента, контрольная работа
2	Строение и свойства аминокислот, пептидов и белков	1	5-7	0,75	9	9	устный опрос, контроль выполнения эксперимента, контрольная работа
3	Строение и свойства липидов. Перекисное окисление липидов в клеточных мембранах	1	8-10	0,75	9	9	устный опрос, контроль выполнения эксперимента, контрольная работа
4	Строение и свойства углеводов, гликопротеинов и протеогликанов	1	11-13	0,75	9	9	устный опрос, контроль выполнения эксперимента, контрольная работа

5	Строение и свойства гетероциклических соединений	1	14-16	0,75	9	9	устный опрос, контроль выполнения эксперимента, контрольная работа
6	Итого:	1	1-16	4	48	47	

4.2. Тематический план лекций

№	Тема	Цели и задачи	Содержание темы	Часы
1	Введение в биоорганическую химию. Классификация и номенклатура органических соединений. Структурная и пространственная изомерия органических веществ. Некоторые	Ознакомить с важнейшими классами органических соединений, основными принципами международной номенклатуры. Рассмотреть виды изомерии органических веществ. Познакомить с некоторыми методами исследования органических соединений.	Систематическая номенклатура, тривиальные названия. Виды изомерии, характерные особенности и различия изомеров, таутомеров, конформеров и энантиомеров. Взаимное влияние атомов в молекуле и электронные эффекты. Методы исследования органических соединений.	2
2	Представители биологически важных классов органических соединений. Биологическая роль. Применение в медицине и как допинг в спорте.	Ознакомить с биологически важными представителями органических соединений их биологической ролью. Рассмотреть применение в медицине.	Биологически важные представители органических соединений (спирты, тиолы, фенолы, альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты, липиды, углеводы, нуклеиновые кислоты, аминокислоты). Представители их роль и применение в медицине.	2

4.3. Тематический план лабораторных занятий

№	Тема	Цели и задачи	Содержание темы	Студент должен знать	Студент должен уметь	Часы
1	Правила работы в химической лаборатории (техники безопасности). Классификация и номенклатура органических соединений. Структурная и пространственная изомерия органических веществ. Представители спиртов, тиолов, фенолов, участвующих в обменных процессах клетки. Применение в медицине.	Ознакомить с правилами техники безопасности при проведении химических экспериментов. Углубить знания по классификации, номенклатуре органических соединений и видам изомерии. 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.	Техника безопасности работы в химических лабораториях. Классификация, номенклатура, виды изомерии, химические свойства спиртов, тиолов, фенолов. Участие в жизнедеятельности клетки. Применение в медицине (этиловый спирт, глицерин, фенол, резорцин, димеркапрол, унитиол). Выполнение лабораторных работ: 1. Взаимодействие глицерина с гидроксидом меди (II) в щелочной среде. 2. Взаимодействие адреналина с хлоридом железа (III)	Правила техники безопасности работы в химической лаборатории, с химическими реактивами и посудой. Строение, номенклатуру, классификацию и химические свойства спиртов, фенолов, тиолов (ОПК-10). Химическую сущность процессов, происходящих в живом организме (УК-1; ОПК-5). Антисептики на основе спиртов, фенолов для профилактики бактериальных и вирусных заболеваний, в том числе COVID – 19 (УК-1;ОПК-5).	Классифицировать химические соединения, основываясь на их структурных формулах. Пользоваться тривиальной номенклатурой и номенклатурой IUPAC для составления названий по формулам типичных представителей биологически важных веществ (ОПК-10) Прогнозировать поведение и функции органических веществ в живом организме на основе их классификационной принадлежности (строения и наличия функциональных групп) (ОПК-5; ОПК-10) Анализировать действие некоторых лекарственных средств на основе классификационной принадлежности его функциональной группы и строения (ОПК-3; ОПК-10) Анализировать, систематизировать и обобщать полученную информацию из учебной	3

					литературы или дополнительных источников, лаконично излагать свои мысли, формировать собственные выводы и точку зрения на основе аргументированных данных (УК-1)	
2	Альдегиды и кетоны. Карбоновые кислоты. Классификация, номенклатура, химические свойства. Отдельные представители, участвующие в жизнедеятельности клетки. Применение в медицине.	Изучить химическую структуру и основные химические свойства альдегидов, кетонов, 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.	Химическая природа, строение и классификация, химические свойства альдегидов, кетонов, моно-, ди-, трикарбоновых кислот, непредельных, ароматических и высших жирных кислот. Биологическое значение. Химические свойства с участием карбоксильной группы: образование солей, сложных эфиров, амидов, ангидридов. АцилКоА, АцетилКоА. Реакции декарбоксилирования. Специфические химические свойства. рН, как мера кислотности водных растворов. Применение в медицине.	Химическую природу и реакционную способность альдегидов, кетонов, 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 (УК-1; ОПК-5; ОПК-10). Антисептики на основе органических кислот для профилактики бактериальных и вирусных заболеваний, в том числе COVID – 19 (УК-1; ОПК-10).	Классифицировать химические соединения, основываясь на их структурных формулах (УК-1; ОПК-10). Пользоваться тривиальной номенклатурой и номенклатурой IUPAC для составления названий по формулам типичных представителей биологически важных веществ (ОПК-10) Прогнозировать поведение и функции органических веществ в живом организме на основе их классификационной принадлежности (строения и наличия функциональных групп) (ОПК-5). Анализировать, систематизировать и обобщать полученную информацию из учебной литературы или дополнительных	3

			<p>Выполнение лабораторных работ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Открытие щавелевой кислоты в виде кальциевой соли 2. Выделение жирных кислот из мыла и получение кальциевых солей 		<p>источников, лаконично излагать свои мысли, формировать собственные выводы и точку зрения на основе аргументированных данных (УК-1; ОПК-10). Интерпретировать результаты лабораторных исследований</p>	
3	<p>Гетерофункциональные органические соединения (ароматические, гидрокси-, оксо-, фенокислоты, амиды угольной кислоты). Участие в жизнедеятельности клетки. 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. Строение и свойства амидов угольной кислоты. Фосфорный эфир аминосульфоновой</p>	<p>Гидроксикарбоновые кислоты: гликолевая, молочная, яблочная, лимонная, изолимонная, γ-гидроксимасляная, β-гидроксимасляная. Химические свойства: реакции дегидратации, окисления, образования эфиров. Оксокарбоновые кислоты: глиоксалева, пировиноградная, щавелевоуксусная, β-оксомасляная, α-кетоглутаровая. Химические свойства: реакции нуклеофильного присоединения к карбонильной группе, восстановления, декарбоксилирования, комплексообразования. Ароматические и</p>	<p>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 (УК-1; ОПК-10). Химическую природу и реакционную способность карбоновых кислот и их производных как основных участников и активаторов метаболических процессов и основу широко используемых в медицине лекарственных средств для регуляции</p>	<p>Пользоваться химическим оборудованием. Проводить качественные реакции на отдельных представителях гетеропроизводных карбоновых кислот. Интерпретировать результаты лабораторных исследований. Классифицировать химические соединения, основываясь на их структурных формулах. Пользоваться тривиальной номенклатурой и номенклатурой IUPAC для составления названий по формулам типичных представителей биологически важных веществ (УК-1; ОПК-10). Прогнозировать поведение и функции органических веществ в живом организме на основе их классификационной принадлежности (строения и наличия функциональных</p>	3

		<p>кислоты. Мочевина Биологическая роль. Сформировать практические навыки выполнения экспериментальной работы по обнаружению соединений, относящихся к изучаемым классам органических веществ.</p>	<p>гетероароматические карбоновые кислоты (бензойная, п-аминобензойная, салициловая, никотиновая). Сульфаниламиды. Механизм действия. Допинговые средства: обезболивающие (новокаин, анестезин и др.) Выполнение лабораторных работ: 1. Качественная реакция на молочную кислоту [реакция Уфельмана]. 2. Цветная реакция ацетилсалициловой кислоты и фенилсалицилата с хлоридом железа (III)</p>	<p>функциональных систем организма человека при патологических процессах (ОПК-5; ОПК-10). Механизм действия некоторых препаратов на основе производных карбоновых кислот (УК-1). Группы допинговых средств запрещенных в спорте и влияние некоторых из них на развитие патологических процессов в организме спортсмена (ОПК-3).</p>	<p>групп) (ОПК-3; ОПК-5). Анализировать действие некоторых лекарственных средств на основе классификационной принадлежности его функциональной группы и строения (ОПК-3; ОПК-5). 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 (УК-1).</p>	
4	<p>Текущая аттестация на тему: Особенности строения и реакционной способности спиртов, альдегидов, кислот и гетерофункциональных представителей органических соединений</p>	<p>Проверить знания студентов по теме: «Особенности строения и реакционной способности спиртов, альдегидов, кислот и гетерофункциональных представителей органических соединений»</p>	<p>Контрольная работа по теме: «Особенности строения и реакционной способности спиртов, альдегидов, кислот и гетерофункциональных представителей органических соединений»</p>	<p>Химическую природу и реакционную способность спиртов, альдегидов, кислот и гетерофункциональных представителей органических соединений (УК-1). Механизм действия некоторых препаратов на основе производных спиртов, альдегидов, кислот и гетерофункциональных</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 (УК-1; ОПК-10). Прогнозировать поведение и</p>	3

				представителей органических соединений (ОПК-5; ОПК-10).	функции органических веществ в живом организме на основе их классификационной принадлежности (строения и наличия функциональных групп) (ОПК-5; ОПК-10). Анализировать действие некоторых лекарственных средств на основе классификационной принадлежности его функциональной группы и строения (ОПК-3; ОПК-5). 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 (УК-1; ОПК-10).	
5	Строение аминов, аминокислот и аминокислот (коламин, холин, сфингозин). Пептиды. Участие в жизнедеятельности клетки. Применение в медицине и как допинг в спорте.	Изучить структуру и химические свойства аминов, аминокислот и аминокислот. Амфотерные свойства аминокислот. ИЭС аминокислот. Влияние рН на величину и знак заряда аминокислот в	Строение аминов, аминокислот (коламин, холин, сфингозин) и аминокислот. Природные α -аминокислоты классификация. Заменимые и незаменимые α -аминокислоты. Их биологическую роль.	Правила техники безопасности и работы в химических лабораториях с химическими реактивами и посудой. Строение, номенклатуру, классификацию и химические свойства основных классов биологически важных	Пользоваться химическим оборудованием. Проводить качественные реакции на отдельных представителях аминокислот и белки. Интерпретировать результаты лабораторных исследований. Классифицировать химические соединения,	3

		<p>водной среде. Образование аминокислотами пептидной связи. Изучить группы допинговых средств запрещенных в спорте и влияние некоторых из них на развитие патологических процессов в организме спортсмена. Сформировать практические навыки выполнения экспериментальной работы по обнаружению соединений, относящихся к изучаемым классам органических веществ.</p>	<p>Кислотно-основные свойства аминокислот. Декарбоксилирование, дезаминирование, трансаминирование. Образование пептидной связи. Допинговые средства: стимулирующего действия (амфетамин, эфедрин, туаминогептан, 1,3-диметиламин, 1,3-диметилбутиламин), пептидные гормоны и факторы роста (инсулин, витамин В₁₂). Выполнение лабораторных работ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Нингидриновая реакция на α-аминокислоты 2. Реакция Фоля на серосодержащие аминокислоты 3. Биуретовая реакция Пиотровского (на пептидную связь). 	<p>органических соединений (УК-1; ОПК-10). 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 (УК-1; ОПК-3; ОПК-5; ОПК-10). Группы допинговых средств запрещенных в спорте и влияние некоторых из них на развитие патологических процессов в организме спортсмена (УК-1; ОПК-3).</p>	<p>основываясь на их структурных формулах. Пользоваться тривиальной номенклатурой и номенклатурой IUPAC для составления названий по формулам типичных представителей биологически важных веществ (УК-1; ОПК-10). Прогнозировать поведение и функции органических веществ в живом организме на основе их классификационной принадлежности (строения и наличия функциональных групп) (ОПК-5;44 ОПК-10). Анализировать действие на организм спортсмена запрещенных препаратов на основе классификационной принадлежности его функциональной группы и строения (УК-1; ОПК-3; ОПК-10). Анализировать, систематизировать и обобщать полученную информацию из учебной литературы или дополнительных источников, лаконично излагать свои мысли, формировать собственные выводы и точку зрения на</p>
--	--	---	--	---	--

					основе аргументированных данных (УК-1; ОПК-10).	
6	<p>Строение простых белков.</p> <p>Физико-химические свойства белков.</p> <p>Особенности строения белков, обеспечивающие их растворимость в водной среде.</p> <p>Методы разделения белков на отдельные фракции.</p> <p>Механизм денатурации и высаливания белковых молекул.</p> <p>Применение в медицине.</p>	<p>Рассмотреть физико-химические свойства белков. Изучить особенности строения белков, обеспечивающие их растворимость в водной среде.</p> <p>Строение первичной, вторичной, третичной и четвертичной структуры белков.</p> <p>Внутримолекулярные связи в белках.</p> <p>Разделение белков разной массы методом электрофореза.</p> <p>Изучить факторы, обеспечивающие устойчивость белков в растворе.</p> <p>Познакомиться с механизмом денатурации и высаливания белковых молекул.</p>	<p>Роль аминокислотных радикалов в растворимости белков в водной среде. Строение и биологическая роль белков.</p> <p>Влияние факторов на строение и биологическую роль.</p> <p>Определение заряда белка по ИЭТ.</p> <p>Разделение белков разной массы методом электрофореза.</p> <p>Механизм денатурации и высаливания белковых молекул.</p> <p>Реакции осаждения белков.</p> <p>Использование свойств белков в медицинской практике.</p> <p>Простые и сложные белки.</p>	<p>Строение, номенклатуру, классификацию и химические свойства основных классов биологически важных органических соединений (УК-1; ОПК-10).</p> <p>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 (УК-1; ОПК-3; ОПК-5; ОПК-10).</p>	<p>Классифицировать химические соединения, основываясь на их структурных формулах (УК-1).</p> <p>Пользоваться тривиальной номенклатурой и номенклатурой IUPAC для составления названий по формулам типичных представителей биологически важных веществ (УК-1; ОПК-10).</p> <p>Прогнозировать поведение и функции органических веществ в живом организме на основе их классификационной принадлежности (строения и наличия функциональных групп) (УК-1; ОПК-3; ОПК-5; ОПК-10).</p>	3
7	<p>Текущая аттестация по теме: Строение и свойства аминокислот, пептидов и белков</p>	<p>Проверить знания студентов по теме: «Строение и свойства аминокислот, пептидов и белков»</p>	<p>Контрольная работа по теме: «Строение и свойства аминокислот, пептидов и белков»</p>	<p>Химическую природу, строение и функции биологически важных органических соединений (природных белков и</p>	<p>Классифицировать химические соединения, основываясь на их структурных формулах.</p> <p>Пользоваться тривиальной номенклатурой и</p>	3

				аминокислот) в обеспечении нормального функционирования здорового организма человека, в формировании основных физиологических показателей, способствующих сохранению и укреплению здоровья, профилактике заболеваний (УК-1; ОПК-3; ОПК-5; ОПК-10).	номенклатурой IUPAC для составления названий по формулам типичных представителей биологически важных веществ (УК-1; ОПК-10). Прогнозировать поведение и функции органических веществ в живом организме на основе их классификационной принадлежности (строения и наличия функциональных групп) (УК-1; ОПК-5; ОПК-10). Анализировать действие некоторых лекарственных средств на основе классификационной принадлежности его функциональной группы и строения (УК-1; ОПК-3; ОПК-5; ОПК-10).	
8	Классификация и химические свойства омыляемых липидов. Строение триацилглицеридов. Реакции синтеза, гидролиза, гидрогенизации и прогоркания жиров. Строение фосфатидной кислоты, глицерофосфолипид	Ознакомиться со структурой и классификацией омыляемых липидов. Изучить их роль и некоторые превращения в организме человека и применение в медицине. Понимание роли	Классификация липидов. Номенклатура, строение. Роль липидов в организме. Строение и физико-химические свойства триацилглицеридов (реакции гидролиза, гидрогенизации и прогоркания жиров). Строение фосфатидной кислоты и ее производных	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 (УК-1; ОПК-10). Химическую природу, строение и функции	Пользоваться химическим оборудованием. Проводить качественные реакции на отдельных представителях жиров. Интерпретировать результаты лабораторных исследований Классифицировать химические соединения, основываясь на их структурных формулах. Пользоваться тривиальной номенклатурой и номенклатурой IUPAC для	3

	<p>ов, церамида и его производных (сфингомиелины и гликолипиды). Биологическая роль.</p>	<p>липидов в качестве структурно-функциональных компонентов в живых организмах. Сформировать практические навыки выполнения экспериментальной работы по обнаружению соединений, относящихся к изучаемым классам органических веществ.</p>	<p>(фосфолипиды). Строение церамида и его производных (сфингомиелины и гликолипиды). Биологическая роль. Выполнение лабораторной работы: Определение неопределенности жира.</p>	<p>биологически важных органических соединений в обеспечении нормального функционирования здорового организма человека, в формировании основных физиологических показателей, способствующих сохранению и укреплению здоровья, профилактике заболеваний (УК-1; ОПК-5; ОПК-10).</p>	<p>составления названий по формулам типичных представителей биологически важных веществ (УК-1; ОПК-10). Прогнозировать поведение и функции органических веществ в живом организме на основе их классификационной принадлежности (строения и наличия функциональных групп) (УК-1; ОПК-3; ОПК-5; оПК-10). Анализировать действие некоторых лекарственных средств на основе классификационной принадлежности его функциональной группы и строения (УК-1; ОПК-3; ОПК-5; ОПК-10). 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 (УК-1; ОПК-3; ОПК-5; ОПК-10)</p>	
--	--	---	---	---	--	--

9	<p>Классификация и химические свойства неомыляемых липидов. Строение стероидов. Строение мембраны и липопротеинов крови. Свободные радикалы. Пероксидное окисление липидов в клеточных мембранах. Значение в медицине.</p>	<p>Ознакомиться со структурой и классификацией неомыляемых липидов. Изучить их роль и некоторые превращения в организме человека и применение в медицине. Понимание строения мембраны и липопротеинов крови. Пероксидное окисление липидов в клеточных мембранах. Значение в медицине. Сформировать практические навыки выполнения экспериментальной работы по обнаружению соединений, относящихся к изучаемым классам органических веществ.</p>	<p>Классификация и химические свойства неомыляемых липидов. Строение стероидов. Строение мембраны и липопротеинов крови. Свободные радикалы. Пероксидное окисление липидов в клеточных мембранах. Значение в медицине. <i>Содержание темы:</i> Строение, свойства и биологическая роль холестерина. Особенности строения и биологическая роль витамина Д, прогестерона, эстрогена, кортизола. Эмульсии, поверхностно-активные вещества. Строение и роль в пищеварении желчных кислот. Парные желчные кислоты. Липопротеины крови, биологическая роль. Строение и биологическая роль мембран. Понятие о свободных радикалах. Их</p>	<p>Строение, номенклатуру, классификацию и химические свойства основных классов биологически важных органических соединений (УК-1; ОПК-10). Химическую природу, строение и функции биологически важных органических соединений (витамина Д, гормонов) в обеспечении нормального функционирования здорового организма человека, в формировании основных физиологических показателей, способствующих сохранению и укреплению здоровья, профилактике заболеваний (УУУКк-1; ОПК-5; ОПК-10). Группы допинговых средств запрещенных в спорте и влияние некоторых из них на развитие патологических процессов в организме спортсмена (УК-1; ОПК-3; ОПК-5; ОПК-10).</p>	<p>Классифицировать химические соединения, основываясь на их структурных формулах (УК-1). Пользоваться тривиальной номенклатурой и номенклатурой IUPAC для составления названий по формулам типичных представителей биологически важных веществ (УК-1; ОПК-10). Прогнозировать поведение и функции органических веществ в живом организме на основе их классификационной принадлежности (строения и наличия функциональных групп) (УК-1; ОПК-3; ОПК-5; ОПК-10). Анализировать действие некоторых лекарственных средств на основе классификационной принадлежности его функциональной группы и строения. Анализировать действие на организм спортсмена запрещенных препаратов на основе классификационной принадлежности его функциональной группы и строения (УК-1; ОПК-3; ОПК-5; ОПК-10).</p>	3
---	--	--	--	---	--	---

			<p>происхождение. Пероксидное окисление липидов мембран (ПОЛ). Значение для медицины активации ПОЛ в организме. Допинговые средства: анаболические стероиды (ментадиенон, нандролон, станозол, кортизон).</p>		<p>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 (УК-1; ОПК-3; ОПК-5; ОПК-10).</p>	
10	<p>Текущая аттестация по теме: Строение и свойства липидов. Строение мембран клетки. Пероксидное окисление липидов в клеточных мембранах</p>	<p>Проверить знания студентов по теме: «Строение и свойства липидов. Строение мембран клетки. Пероксидное окисление липидов в клеточных мембранах»</p>	<p>Контрольная работа по теме: «Строение и свойства липидов. Строение мембран клетки. Пероксидное окисление липидов в клеточных мембранах»</p>	<p>Строение, номенклатуру, классификацию и химические свойства основных классов биологически важных органических соединений (УК-1). Химическую природу, строение и функции биологически важных органических соединений (жиров, витамина Д, гормонов) в обеспечении нормального функционирования здорового организма человека, в формировании основных физиологических показателей, способствующих сохранению и укреплению здоровья,</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 (УК-1; ОПК-10). Прогнозировать поведение и функции органических веществ в живом организме на основе их классификационной принадлежности (строения и наличия функциональных групп) (УК-1; ОПК-5; ОПК-10). Анализировать действие некоторых лекарственных</p>	3

				профилактике заболеваний (УК-1; ОПК-3; ОПК-5; ОПК-10).	средств на основе классификационной принадлежности его функциональной группы и строения (УК-1; ОПК-3; ОПК-5; ОПК-10). 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 (УК-1; ОПК-3; ОПК-5; ОПК-10).	
11	Моносахариды. Представители, строение, химические свойства. Гликопротеины. Углеводные компоненты в их молекулах. Участие в жизнедеятельности клетки. Применение в медицине.	Изучить классификации, структуру и химические свойства моносахаридов. Гликопротеины. Изучить их роль и некоторые превращения в организме человека и применение в медицине. Сформировать практические навыки выполнения	Классификация и строение моносахаридов. Химизм образования замкнутых форм углеводов по Хеуорсу. Химические свойства моносахаридов. Производные моносахаридов (глюконовая, глюкуроновая, сахарная кислоты, гликозиды, глюкозамины, фосфорные эфиры). Углеводные компоненты	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 (УК-1; ОПК-10). Химическую природу, строение и функции	Пользоваться химическим оборудованием. Проводить качественные реакции на глюкозу. Интерпретировать результаты лабораторных исследований. Классифицировать химические соединения, основываясь на их структурных формулах. Пользоваться тривиальной номенклатурой и номенклатурой IUPAC для составления названий по формулам типичных представителей биологически	3

		<p>экспериментальной работы по обнаружению соединений, относящихся к изучаемым классам органических веществ.</p>	<p>гликопротеинов, их защитная роль. Применение моносахаридов в медицине. Допинговые средства: гликопротеин - эритропоэтин Выполнение лабораторных работ: 1. Реакция окисления глюкозы гидроксидом меди (II) [реакция Троммера]. 2. Реакция окисления глюкозы реактивом Фелинга. 3. Реакция Селиванова на фруктозу</p>	<p>биологически важных органических соединений (моносахаридов и их производных) в обеспечении нормального функционирования здорового организма человека, в формировании основных физиологических показателей, способствующих сохранению и укреплению здоровья, профилактике заболеваний (УК-1; ОПК-5; ОПК-10). Группы допинговых средств запрещенных в спорте и влияние некоторых из них на развитие патологических процессов в организме спортсмена (УК-1; ОПК-3; ОПК-5; ОПК-10).</p>	<p>важных веществ (УК-1; ОПК-3; ОПК-5; ОПК-10). Прогнозировать поведение и функции органических веществ в живом организме на основе их классификационной принадлежности (строения и наличия функциональных групп) (УК-1; ОПК-3; ОПК-5; ОПК-10). Анализировать действие некоторых лекарственных средств на основе классификационной принадлежности его функциональной группы и строения. Анализировать действие на организм спортсмена запрещенных препаратов на основе классификационной принадлежности его функциональной группы и строения (УК-1; ОПК-3; ОПК-5; ОПК-10). Анализировать, систематизировать и обобщать полученную информацию из учебной литературы или дополнительных источников, лаконично излагать свои мысли, формировать собственные выводы и точку зрения на</p>
--	--	--	--	--	---

					основе аргументированных данных (УК-1; ОПК-3; ОПК-5; ОПК-10).	
12	<p>Дисахариды, Гомополисахариды, гетерополисахариды. Особенности строения протеогликанов. Участие в жизнедеятельности и клетки. Применение в медицине.</p>	<p>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 выполнения экспериментальной работы по обнаружению соединений, относящихся к изучаемым классам органических веществ.</p>	<p>Дисахариды. Редуцирующие (мальтоза, целлобиоза, лактоза) и нередуцирующие (сахароза) дисахариды. Гомополисахариды: крахмал, гликоген, хитин, целлюлоза. Пространственное строение амилозы, целлюлозы. Гетерополисахариды. Гиалуроновая кислота. Хондроитинсульфаты и их роль в кальцификации тканей. Гепарин, его антикоагулянтные свойства. Применение. Строение, гидролиз. Особенности строения протеогликанов. Выполнение лабораторной работы: Реакция Фелинга с лактозой и сахарозой</p>	<p>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 (УК-1; ОПК-10). 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 (УК-1; ОПК-5; ОПК-10).</p>	<p>Пользоваться химическим оборудованием. Проводить качественные реакции на глюкозу. Интерпретировать результаты лабораторных исследований. Классифицировать химические соединения, основываясь на их структурных формулах. Пользоваться тривиальной номенклатурой и номенклатурой IUPAC для составления названий по формулам типичных представителей биологически важных веществ (УК-1; ОПК-5; ОПК-10). Прогнозировать поведение и функции органических веществ в живом организме на основе их классификационной принадлежности (строения и наличия функциональных групп) (УК-1; ОПК-5; ОПК-10). Анализировать действие некоторых лекарственных средств на основе классификационной принадлежности его функциональной группы и строения (УК-1; ОПК-5; ОПК-10). Анализировать,</p>	3

					<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 (УК-1; ОПК-5; ОПК-10).</p>	
13	<p>Текущая аттестация по теме: Строение и свойства углеводов, гликопротеинов и протеогликанов</p>	<p>Проверить знания студентов по теме: «Строение и свойства углеводов, гликопротеинов и протеогликанов»</p>	<p>Контрольная работа по теме: «Строение и свойства углеводов, гликопротеинов и протеогликанов»</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, способствующих сохранению и укреплению здоровья, профилактике</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 (УК-1; ОПК-10). Прогнозировать поведение и функции органических веществ в живом организме на основе их классификационной принадлежности (строения и наличия функциональных групп) (УК-1; ОПК-5; ОПК-10). Анализировать действие некоторых лекарственных средств на основе классификационной</p>	3

				заболеваний (УК-1; ОПК-3; ОПК-5; ОПК-10).	принадлежности его функциональной группы и строения (УК-1; ОПК-5; ОПК-10). 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 (УК-1; ОПК-5; ОПК-10).	
14	Гетероциклические соединения. Классификация, конденсированные гетероциклы. Строение гемма и хромопротеинов. Участие в жизнедеятельности клетки. Применение в медицине.	Изучить строение и классификацию гетероциклических соединений (пятичленных, шестичленных). Биологически активные производные. Рассмотреть структуру гемма и хромопротеинов. Изучить строение фловин аденин мононуклеотида (ФМН) и флавин аденин динуклеотида	Пятичленные гетероциклические соединения с одним гетероатомом (пиррол, пирролидин, индол, скатол, фуран, фурацилин, тиофен, тиофан (биотин)). Пятичленные гетероциклические соединения с двумя гетероатомами (пирразол, имидазол, тиазол). Шестичленные гетероциклические соединения с одним атомом азота (пиридин,	Особенности строения, классификация гетероциклических 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	Классифицировать химические соединения, основываясь на их структурных формулах (УК-1; ОПК-3; ОПК-5; ОПК-10). Пользоваться тривиальной номенклатурой и номенклатурой IUPAC для составления названий по формулам типичных представителей биологически важных веществ (УК-1; ОПК-3; ОПК-5; ОПК-10). Прогнозировать поведение и функции органических веществ в живом организме на основе их классификационной принадлежности (строения и наличия функциональных	3

		<p>(ФАД). Познакомиться с реакциями присоединения и отщепления атома водорода к ФМН и ФАД. Понять биологическую роль. Изучить строение никотинамида аденина динуклеотида (НАД). Познакомиться с реакциями окисления и восстановления в никотинамидном кольце, во время отщепления или присоединения гидрид-иона. Понять биологическую роль.</p>	<p>амид никотиновой кислоты, никотинамид, кордиамин, пиридоксин (витамин В₆), алкалоиды из изохинолина (морфин, кодеин, папаверин). Шестичленные гетероциклические соединения с двумя атомами азота (пиримидин, пиридазин, пиразин, производное феноксазина – рибофлавин (витамин В₂)). Шестичленные гетероциклические соединения с одним атомом кислорода. Витамин Е. Биологическая роль. Структура гема и хромопротеинов. Примеры, биологическая роль. Строение флавинаденинмононуклеотида (ФМН) и флавинадениндинуклеотида (ФАД). Реакции присоединения и</p>	<p>заболеваний (УК-1; ОПК-3; ОПК-5; ОПК-10). Группы допинговых средств запрещенных в спорте и влияние некоторых из них на развитие патологических процессов в организме спортсмена (УК-1; ОПК-3; ОПК-5; ОПК-10)</p>	<p>групп) (УК-1; ОПК-3; ОПК-5; ОПК-10). Анализировать действие некоторых лекарственных средств на основе классификационной принадлежности его функциональной группы и строения (УК-1; ОПК-5; ОПК-10). Анализировать действие на организм спортсмена запрещенных препаратов на основе классификационной принадлежности его функциональной группы и строения (УК-1; ОПК-3; ОПК-5; ОПК-10). 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 (УК-1; ОПК-3; ОПК-5; ОПК-10).</p>	
--	--	---	--	---	---	--

			<p>отщепления атома водорода к ФМН и ФАД. Биологическая роль.</p> <p>Строение никотинамидаденинади нуклеотида (НАД). Реакция окисления и восстановления в никотинамидном кольце, во время отщепления или присоединения гидрид-иона.</p> <p>Биологическая роль. Допинговые средства: стрихнин – индоловый алкалоид, кофеин – алкалоид пуринового ряда, морфин и кодеин - алкалоиды из изохинолина.</p>			
15	<p>Азотистые основания нуклеотидов и нуклеозидов. Молекулярные структуры РНК и ДНК. Строение нуклеопротеинов. Функциональные структуры оперона.</p>	<p>Изучить строение и функции нуклеозидов, нуклеотидов и нуклеиновых кислот. Номенклатуру. Понять роль нуклеиновых кислот в качестве структурно-функциональных компонентов в живых</p>	<p>Строение азотистых оснований, нуклеотидов и их производных. Углеводные компоненты нуклеотидов. Строение нуклеозидов и нуклеотидов. Классификация и правила названия нуклеотидов. Строение гипоксантина, ксантина, мочевой кислоты. Строение</p>	<p>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 (УК-1; ОПК-10). Химическую природу, строение и функции</p>	<p>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 IUPAC для</p>	3

		организмах.	<p>полинуклеотидной цепи РНК и ДНК. Химические основы правила комплементарности между цепями ДНК. Нуклепротеины, значение белков гистонов в образовании нуклепротеинов.</p> <p><i>Выполнение лабораторных работ:</i> Гидролиз фракции, содержащей нуклеопротеины Качественные реакции на открытие составных частей нуклеопротеинов.</p>	<p>биологически важных органических соединений (углеводов, водорастворимых витаминов, жиров, жирорастворимых витаминов, гормонов, нуклеотидов, нуклеиновых кислот) в обеспечении нормального функционирования здорового организма человека, в формировании основных физиологических показателей, способствующих сохранению и укреплению здоровья, профилактике заболеваний (УК-1; ОПК-5; ОПК-10).</p>	<p>составления названий по формулам типичных представителей биологически важных веществ (УК-1; ОПК-10). Прогнозировать поведение и функции органических веществ в живом организме на основе их классификационной принадлежности (строения и наличия функциональных групп) (УК-1ОПК-5; ОПК-10). 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 (УК-1; ОПК-5; ОПК-10).</p>	
16	Текущая аттестация по теме: Строение и свойства гетероциклических соединений	Проверить знания студентов по теме: «Строение и свойства гетероциклических соединений»	Контрольная работа по теме: «Строение и свойства гетероциклических соединений»	<p>Строение, номенклатуру, классификацию и химические свойства основных классов биологически важных органических соединений (УК-1; ОПК-10). Химическую природу, строение и функции биологически важных</p>	<p>Классифицировать химические соединения, основываясь на их структурных формулах (УК-1; ОПК-3; ОПК-10). Пользоваться тривиальной номенклатурой и номенклатурой IUPAC для составления названий по формулам типичных</p>	3

				<p>органических соединений (углеводов, водорастворимых витаминов, жиров, жирорастворимых витаминов, гормонов, нуклеотидов, нуклеиновых кислот) в обеспечении нормального функционирования здорового организма человека, в формировании основных физиологических показателей, способствующих сохранению и укреплению здоровья, профилактике заболеваний (УК-1; ОПК-3; ОПК-5; ОПК-10).</p>	<p>представителей биологически важных веществ (УК-1; ОПК-3; ОПК-10). Прогнозировать поведение и функции органических веществ в живом организме на основе их классификационной принадлежности (строения и наличия функциональных групп) (УК-1; ОПК-3; ОПК-5; ОПК-10). 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(УК-1; ОПК-3; ОПК-5; ОПК-10).</p>
--	--	--	--	--	--

4.4. Самостоятельная работа обучающихся

Тема	Самостоятельная работа обучающихся			
	Форма	Цели и задачи	Метод. обеспечение	Часы
Особенности строения и реакционной способности спиртов, альдегидов, кислот и гетерофункциональных представителей органических соединений	Изучение литературы по теме «Особенности строения и реакционной способности спиртов, альдегидов, кислот и гетерофункциональных представителей органических соединений». Решение задач. Подготовка к выполнению лабораторных работ.	Изучить строение, химическую природу и химические свойства спиртов, фенолов, тиолов, альдегидов, кетонов и карбоновых кислот. Научиться оперировать химическими формулами, классифицировать соединения, определять их потенциальную реакционную способность и прогнозировать влияние химической природы и строения соединения на его реакционную способность и возможное применение в медицине. Понимать роль данных веществ в качестве молекулярных участников химических процессов, протекающих в живых организмах. Изучить применение отдельных представителей соединений этих классов в медицине и последствия использования в спорте (допинг).	1, 3, 5, 6	11
Строение и свойства аминокислот, пептидов и белков	Изучение литературы по теме «Строение и свойства аминокислот, пептидов и белков». Подготовка к выполнению лабораторных работ.	Расширить теоретические знания по теме «Строение и свойства аминокислот, пептидов и белков». Закрепить умения в составлении химической структуры, названий и химических свойств пептидов. Закрепить умение определять заряд белка по ИЭТ. Закрепить знания о последствиях применения пептидных гормонов в спорте (допинг).	1, 2, 3, 4, 5, 6	9
Строение и свойства углеводов, гликопротеинов и протеогликанов	Изучение литературы по теме «Строение и свойства углеводов, гликопротеинов и протеогликанов». Подготовка к выполнению	Расширить теоретические знания по теме «Строение и свойства углеводов, гликопротеинов и протеогликанов». Закрепить умения записывать формулы моно- (в проекциях Фишера и Хеуорса), ди и полисахаридов, гетерополисахаридов и их химические свойства. Научиться на основе знания структуры и	1, 2, 3, 4, 5, 6	9

	лабораторных работ.	природы функциональных групп прогнозировать химические превращения этих соединений, в том числе, и в организме человека, а также интерпретировать биологическую роль некоторых представителей данного класса соединений.		
Строение и свойства липидов. Перекисное окисление липидов в клеточных мембранах	Изучение литературы по теме «Строение и свойства липидов. Перекисное окисление липидов в клеточных мембранах». Подготовка к выполнению лабораторных работ.	Расширить теоретические знания по теме «Строение и свойства липидов. Перекисное окисление липидов в клеточных мембранах». Закрепить умение записывать формулы простых жиров, фосфолипидов, сфинголипидов, гликолипидов, холестерина, желчных кислот. Пользоваться систематической номенклатурой. Закрепить знания по химическим свойствам и биологической роли этих соединений. Исходя из их химической природы научиться прогнозировать возможные химические превращения этих соединений в организме человека, а также интерпретировать биологическую роль некоторых представителей класса. Закрепить знания о последствиях применения анаболических стероидов в спорте.	1, 2, 3, 4, 5, 6	9
Строение и свойства гетероциклических соединений	Изучение литературы по теме «Строение и свойства гетероциклических соединений». Подготовка к выполнению лабораторных работ.	Расширить теоретические знания по теме «Строение и свойства гетероциклических соединений». Закрепить умение записывать формулы нуклеотидов и нуклеозидов, знания биологической роли нуклеотидов, РНК, ДНК, строения этих молекул.	1, 2, 3, 4, 5, 6	9
Промежуточная аттестация	Изучение литературы по всем темам курса	Закрепить знания и умения, полученные в ходе изучения дисциплины «Биоорганическая химия»	1, 3, 5, 6	9

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

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции				Общее количество компетенции
		УК-1	ОПК-3	ОПК-5	ОПК-10	
Особенности строения и реакционной способности спиртов, альдегидов, кислот и гетерофункциональных представителей органических соединений	28	+	+	+	+	4
Строение и свойства аминокислот, пептидов и белков	20	+	+	+	+	4
Строение и свойства углеводов, гликопротеинов и протеогликанов	20	+	+	+	+	4
Строение и свойства липидов. Перекисное окисление липидов в клеточных мембранах	20	+	+	+	+	4
Строение и свойства гетероциклических соединений	20	+	+	+	+	4
Итого	108					

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

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

Технологии поддерживающего обучения (традиционное обучение) - объяснительно – иллюстративный метод, групповой метод.

Технологии развивающего обучения (инновационное обучение) - критическое мышление, «метод мозгового штурма», контекстное обучение.

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

Выполнение лабораторных (экспериментальных) работ, обработка и анализ полученных данных. Формулирование выводов на основании полученных результатов.

Примеры оценочных средств для текущей аттестации и реализуемые компетенции

<p>УК-1 Способен осуществлять анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действия (ИД-1 Находит и анализирует информацию; ИД-2 Предлагает варианты в решении задачи, оценивая их достоинства и недостатки; ИД-3 Формирует собственные выводы и точку зрения на основе аргументированных данных; ИД-4 Оценивает последствия возможных решений; ИД-5 Принимает стратегическое решение проблемных ситуаций)</p> <p>ОПК-3 Способен к противодействию применения допинга в спорте и борьбе с ним (ИД-2 Анализирует механизмы развития патологических процессов в организме спортсмена, при приеме запрещенных препаратов)</p> <p>ОПК-5 Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач (ИД-1 Определяет и анализирует патологические процессы организма человека)</p> <p>ОПК-10 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности (ИД-1 Использует медико-биологическую терминологию в решении задач)</p>	
<p>Для текущей аттестации №1 Контрольные вопросы</p>	<p style="text-align: center;">по теме «Особенности строения и реакционной способности спиртов, тиолов, альдегидов, кислот и гетерофункциональных представителей органических соединений»</p> <p style="text-align: center;">Вариант №1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Изобразите формулу п-метилфенола. Имеет ли это соединение другие названия? Предложите качественную реакцию для его обнаружения (УК-1; ОПК-10). 2. Напишите реакцию О-ацилирования изопропанола олеиновой кислотой. Назовите продукт. Классифицируйте исходные соединения. Что Вы знаете о медико-биологическом значении олеиновой кислоты? (УК-1; ОПК-5; ОПК-10) 3. Напишите формулы кетоновых тел с названиями. Возможно ли образование одного соединения из другого <i>in vivo</i>? В каких случаях в крови человека присутствует огромное количество кетоновых тел? (УК-1; ОПК-5; ОПК-10) 4. Таблетки аспирина (ацетилсалициловая кислота) хранились без упаковки, после чего приобрели запах уксусной кислоты. Объясните наблюдаемое явление. Ответ обоснуйте, используя формулы и уравнения реакций. Предложите качественную реакцию для проверки Вашего предположения. Какое терапевтическое действие оказывает ацетилсалициловая кислота? (УК-1; ОПК-3; ОПК-5; ОПК-10)
<p>Для текущей аттестации №2 Контрольные вопросы</p>	<p style="text-align: center;">по теме «Строение и свойства аминокислот, пептидов и белков»</p> <p style="text-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

	<p>кислоты. Назовите продукты реакций. (УК-1; ОПК-5; ОПК-10).</p> <p>2. Напишите реакцию гидролиза трипептида: аспарагил-пролил-глутаминовая кислота. Биологическая роль незаменимых аминокислот (1-2 примера). (УК-1; ОПК-3; ОПК-5; ОПК-10)</p> <p>3. Нарушение устойчивости растворов биополимеров. Денатурация белков, факторы, вызывающие денатурацию. (УК-1; ОПК-5; ОПК-10)</p> <p>4. Строение белковой молекулы (первичная, вторичная, третичная и четвертичная структуры). (УК-1; ОПК-5; ОПК-10)</p> <p>5. При каком значении рН (4 или 9) будет достигнуто наиболее эффективное разделение методом электрофореза белковой смеси из сывороточного альбумина (рI = 4,6) и гемоглобина (рI = 6,7)? Ответ поясните. (УК-1)</p>
<p>Для текущей аттестации №3 Контрольные вопросы</p>	<p>по теме «Строение и свойства углеводов, гликопротеинов и протеогликанов»</p> <p style="text-align: center;">Вариант №1</p> <p>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. (УК-1; ОПК-5; ОПК-10)</p> <p>2. Эритропоэтин. К какой группе допинговых средств относится? Действие на организм спортсмена. (УК-1; ОПК-3; ОПК-5; ОПК-10)</p> <p>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? (УК-1; ОПК-3; ОПК-5; ОПК-10)</p> <p>4. Нарушение условий хранения спортивного питания (повышение температуры выше комнатной, влажность) привело к появлению характерного запаха уксусной кислоты. Известно, что спортивное питание содержало гликопротеины. Объясните, с чем связано данное явление. Напишите схему происходящих процессов, используя необходимые фрагменты молекул. (УК-1; ОПК-3; ОПК-10)</p>
<p>Для текущей аттестации №4 Контрольные вопросы</p>	<p>по теме «Строение и свойства липидов. Перекисное окисление липидов в клеточных мембранах»</p> <p style="text-align: center;">Вариант №1</p> <p>1. Кортизон. К какой группе допинговых средств относится? Действие на организм спортсмена (УК-1; ОПК-3; ОПК-5; ОПК-10)</p> <p>2. В процессе передачи нервного импульса происходит гидролиз ацетилхолина. Напишите реакцию его образования. Классифицируйте это соединение. (УК-1; ОПК-10)</p> <p>3. Напишите структурную формулу 2-олеил-1,3-дистеарилглицерина,</p>

	<p>содержащегося в кокосовом масле. Напишите уравнение реакции гидрирования и назовите продукт реакции. (УК-1; ОПК-10)</p> <p>4. Анализ состава липида показал, что на один моль жирной кислоты приходится один моль глюкозы. К какому классу может относиться это соединение. Напишите формулу данного липида. (УК-1; ОПК-10)</p> <p>5. Перекисное окисление ненасыщенных жирных кислот в клеточных мембранах, его механизм. Биологическое значение. (УК-1; ОПК-5; ОПК-10)</p>
<p>Для текущей аттестации №5 <u>Контрольные вопросы</u></p>	<p>по теме «Строение и свойства гетероциклических соединений» Вариант №1</p> <p>1. Напишите структурную формулу УДФ. Назовите данный нуклеотид. Охарактеризуйте структурные компоненты, входящие в состав и типы химических связей. (УК-1; ОПК-10)</p> <p>2. Строение тиазола – пятичленного гетероцикла с двумя гетероатомами и его производного – витамина В₁. Биологическая роль витамина В₁. (УК-1; ОПК-5; ОПК-10)</p> <p>3. Морфин и кодеин. К какой группе допинговых средств относится? Действие на организм спортсмена (УК-1; ОПК-3; ОПК-5; ОПК-10)</p> <p>4. Структура гема и хромопротеинов. Примеры, биологическая роль. (УК-1; ОПК-10)</p> <p>5. Строение гетероциклов с одним гетероатомом азота: пиррола и пиридина. Кислотно-основные свойства данных соединений. Написать соответствующие реакции. (УК-1; ОПК-10)</p>
<p>Для промежуточной аттестации <u>Контрольные вопросы</u></p> <p>(Реализуемые компетенции см. ниже)</p>	<p>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. (УК-1; ОПК-3; ОПК-5; ОПК-10)</p> <p>2. Напишите реакцию образования трипептида: цистеил-серил-фенилаланин. (УК-1; ОПК-10)</p> <p>3. Напишите структурную формулу АДФ. Охарактеризовать структурные компоненты, входящие в состав и типы химических связей. (УК-1; ОПК-10)</p>

УК-1 Способен осуществлять анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действия (ИД-1 Находит и анализирует информацию; ИД-2 Предлагает варианты в решении задачи, оценивая их достоинства и недостатки; ИД-3 Формирует собственные выводы и точку зрения на основе аргументированных данных; ИД-4 Оценивает последствия

возможных решений; ИД-5 Принимает стратегическое решение проблемных ситуаций)

ОПК-3 Способен к противодействию применения допинга в спорте и борьбе с ним (ИД-2 Анализирует механизмы развития патологических процессов в организме спортсмена, при приеме запрещенных препаратов)

ОПК-5 Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач (ИД-1 Определяет и анализирует патологические процессы организма человека)

ОПК-10 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности (ИД-1 Использует медико-биологическую терминологию в решении задач)

Вопросы и задачи к промежуточной аттестации

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. Ментол и валидол: строение и применение в медицине (УК-1; ОПК-5; ОПК-10).
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 (УК-1; ОПК-3; ОПК-5; ОПК-10).
3. Монофункциональные производные углеводов: тиолы. Химические свойства. Окислительно-восстановительные реакции. Антиоксидантная буферная система организма. Тиопрепараты. Применение их в медицине. Химические основы действия тиопрепаратов (УК-1; ОПК-5; ОПК-10).
4. Карбоновые кислоты. Строение карбоксильной группы. Химические свойства монокарбоновых кислот. Функциональные производные: соли, эфиры, ангидриды, амиды, нитрилы, галогенангидриды. Декарбоксилирование. Применение в медицине муравьиной, уксусной, масляной кислот и (или) их производных. Биологическая роль масляной кислоты(УК-1; ОПК-5; ОПК-10).
5. Предельные дикарбоновые кислоты: щавелевая, малоновая, янтарная, глутаровая. Специфические и неспецифические свойства. Биологическая роль и применение в медицине янтарной кислоты(УК-1; ОПК-5; ОПК-10).
6. Гидроксикарбоновые кислоты: молочная, яблочная, винная и лимонная. Специфические свойства. Диагностическое значение молочной кислоты (УК-1; ОПК-5; ОПК-10).
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 (УК-1; ОПК-5; ОПК-10).
8. Сульфаниламиды. Механизм действия (УК-1; ОПК-5; ОПК-10).
 9. Фенокислоты. Салициловая кислота и ее производные (салицилат натрия, метилсалицилат, салол, аспирин), их применение в медицине. (УК-1; ОПК-5; ОПК-10).
 10. Оксокарбоновые кислоты: глиоксиловая, пировиноградная, ацетоуксусная, щавелевоуксусная, оксоглутаровая, их биологическая роль. Реакции декарбоксилирования, гидрирования, трансаминирования и комплексообразования. Основное направление применения оксокарбоновых кислот в медицине: химизм действия. (УК-1; ОПК-5; ОПК-10).
 11. Высшие карбоновые кислоты (предельные и непредельные) их представители. Химические свойства. Омега-жирные кислоты. Значение для организма и применение в медицине непредельных высших карбоновых кислот. (УК-1; ОПК-5; ОПК-10).
 12. Липиды. Омыляемые липиды. Жиры - особый вид сложных эфиров (триглицериды). Сложные омыляемые липиды: фосфолипиды, сфинголипиды, гликолипиды. Биологическая роль. Использование в медицине. (УК-1; ОПК-5; ОПК-10).
 13. Неомыляемые липиды. Холестерин. Холевые кислоты. Витамин ДЗ. Половые гормоны. Биологическая роль. Использование в медицине. (УК-1; ОПК-5; ОПК-10).
 14. 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. (УК-1; ОПК-5; ОПК-10).
 15. Химические свойства моносахаридов: реакции карбонильной и гидроксильной групп. Окисление моносахаридов. Гликоновые, гликаровые, гликуроновые кислоты. Восстановление моносахаридов. Ксилит, сорбит. Применение в медицине. (УК-1; ОПК-5; ОПК-10).
 16. Дисахариды. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Гомополисахариды. Строение, свойства и значение крахмала, гликогена и клетчатки. Пектиновые вещества. Клетчатка. Использование в питании и терапии. (УК-1; ОПК-5; ОПК-10).
 17. Гетерополисахариды. Гиалуроновая кислота. Хондроитинсульфаты. Гепарин. Биологическая роль. Применение в медицине. (УК-1; ОПК-5; ОПК-10).
 18. Природные α -аминокислоты L- ряда. Незаменимые аминокислоты. Белки и аминокислоты в питании человека. Биологическая роль и применение в медицине аминокислот и белков. Биологически важные реакции α -

аминокислот: декарбоксилирования, дезаминирования, переаминирования и образования пептидной связи. (УК-1; ОПК-5; ОПК-10).

19. Уровни организации белковых молекул. Охарактеризовать типы связей, характерные для каждой из структур белка. Привести примеры образования первичной структуры и вторичной структуры белка. Изоэлектрическая точка аминокислот и белков. Заряд белковых молекул в биологических средах. Влияние заряда и рН на конформацию белковой молекулы (УК-1; ОПК-10).
20. Механизм денатурации белков. Факторы, влияющие на денатурацию белков. Использование денатурации в медицине. (УК-1; ОПК-5; ОПК-10).
21. Механизм высаливания белков. Факторы, влияющие на высаливание белков. Использование высаливания для разделения белков на фракции. (УК-1; ОПК-10).
22. Пятичленные гетероциклические соединения с одним гетероатомом (пиррол, пирролидин, индол, скатол, фуран, фурацилин, тиофен, тиофан (биотин)). (УК-1; ОПК-10).
23. Пятичленные гетероциклические соединения с двумя гетероатомами (пиразол, имидазол, тиазол). (УК-1; ОПК-10).
24. Шестичленные гетероциклические соединения с одним атомом азота (пиридин, амид никотиновой кислоты, никотинамид, кордиамин, пиридоксин (витамин В₆), алкалоиды из изохинолина (морфин, кодеин, папаверин). (УК-1; ОПК-3; ОПК-5; ОПК-10).
25. Шестичленные гетероциклические соединения с двумя атомами азота (пиримидин, пиридазин, пиразин, производное феноксазина – рибофлавин (витамин В₂)). (УК-1; ОПК-5; ОПК-10).
26. Шестичленные гетероциклические соединения с одним атомом кислорода. Витамин Е. Биологическая роль. (УК-1; ОПК-5; ОПК-10).
27. Структура гема и хромопротеинов. Примеры, биологическая роль. (УК-1; ОПК-5; ОПК-10).
28. Строение флавинаденинмононуклеотида (ФМН) и флавинадениндинуклеотида (ФАД). Реакции присоединения и отщепления атома водорода к ФМН и ФАД. Биологическая роль. (УК-1; ОПК-10).
29. Строение никотинамидаденина динуклеотида (НАД). Реакция окисления и восстановления в никотинамидном кольце, во время отщепления или присоединения гидрид-иона. Биологическая роль. (УК-1; ОПК-10).
30. 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 (УК-1; ОПК-10).
31. Строение гипоксантина, ксантина, мочевой кислоты. (УК-1; ОПК-10).
 32. Уровни структурной организации РНК, ДНК (первичная, вторичная, третичная структуры). Комплементарность нуклеиновых оснований. Биологическая роль РНК, ДНК. Нарушение их биологических функций и способы коррекции. (УК-1; ОПК-5; ОПК-10).
 33. Группы допинговых средств запрещенных в спорте. Стимулирующие средства (амфетамин, эфедрин, туаминогептан, 1,3-диметиламин, 1,3-диметилбутиламин). (УК-1; ОПК-3; ОПК-5; ОПК-10).
 34. Группы допинговых средств запрещенных в спорте. Анаболические стероиды (ментадиенон, нандролон, станозол, кортизон).
 35. Группы допинговых средств запрещенных в спорте. Витамин В₁₂.
 36. Группы допинговых средств запрещенных в спорте. Пептидные гормоны (инсулин). (УК-1; ОПК-3; ОПК-5; ОПК-10).

Задачи

1. Напишите уравнение реакций дегидратации и окисления яблочной кислоты (УК-1; ОПК-10)
2. Напишите уравнения реакций, характеризующие дегидратацию α, β, γ -оксикислот (УК-1; ОПК-10).
3. Написать кетоновые тела: β -оксимасляная кислота, ацетоуксусная, ацетон. При каком заболевании появляются в моче эти соединения (УК-1; ОПК-5; ОПК-10).
4. Получение, восстановление, декарбонилирование, декарбоксилирование пировиноградной кислоты в присутствии серной кислоты и кофермента
5. Окислительное дезаминирование и трансаминирование аминокислоты аланин УК-1; ОПК-10).
6. Кофермент А. Напишите реакцию образования Ацил- и АцетилКоА. Биологическая роль этой реакции. (УК-1; ОПК-10).
7. Салициловая кислота и ее производные лекарственные препараты (кроме аспирина). Получение и применение. (УК-1; ОПК-5; ОПК-10).
8. Напишите структурную формулу АДФ. Охарактеризовать структурные компоненты, входящие в их состав и типы химических связей. (УК-1; ОПК-10).
9. Напишите уравнение образования фосфотидилсерина. Классифицируйте это соединение. Охарактеризуйте биологическую роль. (УК-1; ОПК-10).
10. Напишите реакцию получения аспирина. Его применение в медицине. (УК-1; ОПК-5; ОПК-10).

11. Напишите реакцию образования трипептида: цистеил-серил-фенилаланин. (УК-1; ОПК-10).
12. Напишите реакцию образования трипептида: лейцил-аспарагил-гистидин. (УК-1; ОПК-10).
13. Напишите реакцию характеризующую N-ацилирование на примере масляной кислоты. (УК-1; ОПК-10).
14. Напишите уравнение образования кефалина. Классифицируйте это соединение. Охарактеризуйте биологическую роль. (УК-1; ОПК-10).
15. Напишите реакции получения парацетомола и валидола (из ментола). Охарактеризуйте тип реакций получения этих веществ и тип связей. Применение этих веществ в медицине. (УК-1; ОПК-5; ОПК-10).
16. Напишите уравнение образования лецитина. Классифицируйте это соединение. Охарактеризуйте биологическую роль. (УК-1; ОПК-10).
17. В чем отличие нуклеозида от нуклеотида. Напишите схему образования гуанозина. (УК-1; ОПК-10).
18. Написать реакцию получения триглицерида. Назвать его. Классифицировать. Охарактеризовать его биологическую роль (УК-1; ОПК-10).
19. Напишите реакцию образования трипептида: глутамил-аланил-пролин В чем отличие фосфолипидов от гликолипидов. Приведите примеры. (УК-1; ОПК-10).
20. Напишите структурную формулу АТФ. Охарактеризовать структурные компоненты, входящие в их состав и типы химических связей. (УК-1; ОПК-10).
21. Напишите реакцию образования трипептида: фенилаланил-гистидил-пролин. (УК-1; ОПК-10).
22. Напишите реакцию образования трипептида: треонил-глицил-триптофан (УК-1; ОПК-10).
23. Напишите структурную формулу дГМФ. Охарактеризовать структурные компоненты, входящие в их состав и типы химических связей. (УК-1; ОПК-10).
24. Напишите уравнение образования фосфотидилинозита. Классифицируйте это соединение. Охарактеризуйте биологическую роль. (УК-1; ОПК-10).
25. Напишите структурную формулу ЦМФ. Охарактеризовать структурные компоненты, входящие в их состав и типы химических связей (УК-1; ОПК-10).
26. Напишите реакцию образования трипептида: треонил-глицил-триптофан.

27. Напишите структурную формулу ГДФ. Охарактеризовать структурные компоненты, входящие в их состав и типы химических связей. (УК-1; ОПК-10).
28. Молочная кислота, окисление, дегидратация, внутримолекулярная дисмутация. (УК-1; ОПК-10).
29. Напишите реакцию образования трипептида: глутамил-фенилаланил-лизин. (УК-1; ОПК-10).
30. Реакция декарбоксилирования малоновой, пировиноградной кислот и аминокислоты триптофан. (УК-1; ОПК-10).
31. Напишите уравнение образования сфингомиелина. Классифицируйте это соединение. Охарактеризуйте биологическую роль. (УК-1; ОПК-10).
32. Напишите структурную формулу УДФ. Охарактеризовать структурные компоненты, входящие в их состав и типы химических связей. (УК-1; ОПК-10).
33. Напишите реакцию образования трипептида: пролил-тирозил-глицин. (УК-1; ОПК-10).
34. Напишите структурную формулу ЦДФ. Охарактеризовать структурные компоненты, входящие в их состав и типы химических связей. (УК-1; ОПК-10).
35. Напишите реакции, характеризующие О-ацилирование карбоновых кислот. (УК-1; ОПК-10).
36. Напишите реакцию образования трипептида: треонил-аланил-триптофан.
37. Получение местноанестезирующих веществ: анестезина и новокаина. (УК-1; ОПК-3; ОПК-5; ОПК-10).
38. Декарбоксилирование щавелевой, ацетоуксусной кислот и гистидина. (УК-1; ОПК-10).
39. Напишите структурную формулу дТМФ. Охарактеризовать структурные компоненты, входящие в их состав и типы химических связей .
40. При каком значении рН (4 или 9) будет достигнуто наиболее эффективное разделение методом электрофореза белковой смеси из сывороточного альбумина ($pI = 4,6$) и гемоглобина ($pI = 6,7$)? Ответ поясните. (УК-1; ОПК-10).
41. Строение гетероциклов с одним гетероатомом азота: пиррола и пиридина. Кислотно-основные свойства данных соединений. Написать соответствующие реакции. (УК-1; ОПК-10).
42. Написать формулу индола и его производные: аминокислота триптофан, продукт окисления – индоксил. (УК-1; ОПК-10).
43. Примеры шестичленных ароматических гетероциклов с двумя гетероатомами азота: пиримидин, пиридазин, пиразин. (УК-1; ОПК-10).

44. Строение пиридина и его производных: никотиновая кислота, никотинамид. Химическая основа действия кофермента НАД⁺.(УК-1; ОПК-10).
45. Строение тиазола – пятичленного гетероцикла с двумя гетероатомами и его производного – витамина В₁. Биологическая роль витамина В₁. (УК-1; ОПК-5; ОПК-10).

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) литература

1. Биоорганическая химия : руководство к практическим занятиям : учебное пособие / под редакцией Н. А. Тюкавкиной. – Москва : ГЭОТАР–Медиа, 2016. – 168 с. – ISBN 978-5-9704-3801-5. – URL: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970438015.html>. – Текст: электронный (дата обращения : 01.06.2021)
2. Общая химия с элементами биоорганической химии / О. В. Нестерова, И. Н. Аверцева, Д. А. Доброхотов [и др.]. – Москва : Лаборатория знаний, 2020. – 378 с. – ISBN 9785001018681. – URL: <https://www.books-up.ru/ru/book/obcshaya-himiya-s-elementami-bioorganicheskoy-himii-8954078/>. – Текст: электронный.
3. Слесарев, В. И. Химия. Основы химии живого : учебник для вузов / В. И. Слесарев. – 7-е изд., испр. – Санкт-Петербург : Химиздат, 2017. – 784 с. : ил. – гриф. – ISBN 978-5-93808-283-0.
4. Сущинская, Л. В. Биоорганическая химия в формулах и схемах : учебное пособие / Л. В. Сущинская, Е. Е. Брещенко. – 2-е изд., испр. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 164 с. – ISBN 978-5-8114-3398-8. – URL: <https://e.lanbook.com/book/116387>. – Текст: электронный.
5. Тюкавкина, Н. А. Биоорганическая химия : учебник / Н. А. Тюкавкина, Ю. И. Бауков, С. Э. Зурабян. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. – 416 с. – ISBN 978-5-9704-5415-2. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970454152.html>. – Текст: электронный (дата обращения : 01.06.2021)

б) методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Биоорганическая химия : учебно-методическое пособие для студентов обучающихся по специальностям : 31.05.01 «Лечебное дело», 31.05.02 «Педиатрия» / Е. Е. Зотова, Е. И. Рябина, Н. М. Овечкина [и др.] ; ФГБОУ ВО ВГМУ им. Н. Н. Бурденко, кафедра химии. – Воронеж : ВГМУ, 2019. – 82 с. – URL: <http://lib1.vrnngmu.ru:8090/MegaPro/Download/MObject/2815>. – Текст: электронный

2. Лабораторный практикум по биоорганической химии : практикум / Е.И. Рябина [и др.]. – Воронеж: Изд-во ВГМУ, 2017. – 38 с. – URL: <http://lib1.vrngmu.ru:8090/MegaPro/Download/MObject/790>. – Текст: электронный (дата обращения : 01.06.2021)
3. Практикум по биоорганической химии : практикум / Е. И. Рябина [и др.]; ФГБОУ ВО ВГМУ им. Н. Н. Бурденко, кафедра химии. – Воронеж : Изд-во ВГМУ, 2018. – 49 с. – URL: <http://lib1.vrngmu.ru:8090/MegaPro/Download/MObject/791>. – Текст: электронный (дата обращения : 01.06.2021)

**в) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:
Интернет ресурсы:**

1. Общая и биоорганическая химия: учебное 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=14317>

8.МАТЕРИАЛЬНО–ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации учебного процесса на кафедре имеются:

- лаборатории, оснащенные лабораторным оборудованием: оснащенные лабораторными и химическими столами, химическими мойками и вытяжными шкафами, техническими весами, штативами с лапками, термометрами ртутными, электроплитками и химической посудой;
- учебные аудитории для занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенные столами для преподавателей, столами учебными, досками учебными, стульями, информационными стендами (периодическая таблица, таблица растворимости солей и др.) и справочными таблицами физико-химических величин;
- помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, оснащенное шкафами для хранения малогабаритного оборудования, шкафами для хранения химической посуды, лабораторными столами, вытяжным шкафом, стеллажом для хранения реактивов, а также химической посудой (бюретки, пробирки, чашки Петри, спиртовки, цилиндры, мерные и конические колбы, пипетки и др.) и реактивами (кислоты, аминокислоты, углеводы, щелочи, соли, органические растворители, ионообменные смолы, индикаторы, пищевые белки; некоторые биологические жидкости организма (модельные либо реальные), твердые адсорбенты и др.).
- ситуационные задачи для входного и текущего контроля, промежуточной аттестации. Информационные стенды.