

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Есауленко Игорь Эдуардович
Должность: Ректор
Дата подписания: 26.09.2024 14:57:48
Уникальный программный ключ:
691eebef92031be66ef61648f97525a2e2da8356

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор института стоматологии,
профессор Д. Ю. Харитонов
«24» апреля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по дисциплине «Биоорганическая химия»

для специальности *31.05.03 Стоматология*
форма обучения *очная*
институт стоматологии
кафедра клинической лабораторной диагностики

курс *I*
семестр *I*
лекции *4 часа*
экзамен *1 семестр (9 часов)*

Лабораторные занятия *48 часов*
Самостоятельная работа *47 часов*
Всего часов *108 часов (3 З.Е.)*

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 31.05.03 Стоматология (уровень специалитета), приказ № 984 от 12.08 2020 года Минобрнауки России и в соответствии с профессиональным стандартом врач-стоматолог, приказ № 227н. от 10.05.2016 утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты РФ

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры клинической лабораторной диагностики «21» марта 2024 г., протокол №8

Зав. кафедрой клинической лабораторной диагностики,
доктор медицинских наук, доцент

/Котова Ю.А./

Рецензенты:

Зав. кафедрой фармакологии ФГБОУ ВО ВГМУ им. Н.Н. Бурденко, д.м.н., профессор Бережнова Т.А.

Зав. кафедрой фармацевтической химии и фармацевтической технологии ФГБОУ ВО ВГМУ им. Н.Н. Бурденко, д.х.н., доцент Рудакова Л.В.

(рецензии прилагаются)

Программа одобрена на заседании ЦМК по координации преподавания специальности «стоматология» от 24.04.2024 г., протокол № 4.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины биоорганическая химия, являются:

- Ознакомление обучающихся с химическими свойствами биологически важных органических соединений как основы для понимания метаболизма и его регуляции на молекулярном уровне.
- Формирование системных знаний закономерностей химического поведения основных биологически важных классов органических соединений и биополимеров на основе знания химических свойств биологически важных органических соединений во взаимосвязи с их строением.
- Воспитание навыков использования знаний в качестве основы для изучения на молекулярном уровне процессов, протекающих в живом организме и формирования критического мышления.

Задачи дисциплины:

- Изучение биоорганических соединений в качестве структурно-функциональных компонентов организма.
- Формирование представлений о принципах компонентов, необходимых для формирования нормальных физиологических показателей и развитии патологических процессов.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВПО (СПО)

Дисциплина «Биоорганическая химия» (Б1.О.01.) относится к разделу «Базовая часть» блока 1 образовательной программы высшего образования по специальности 31.05.03 Стоматология.

Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые в общеобразовательных учебных заведениях при изучении курсов: химии.

Знания: правила техники безопасности и работы в химических лабораториях с химическими реактивами и посудой;

строение, номенклатуру, классификацию и химические свойства основных классов органических соединений;

Умения: пользоваться химическим оборудованием;

проводить качественные реакции на отдельные представители органических соединений;

классифицировать химические соединения, основываясь на их структурных формулах;

Навыки: владеть химической терминологией;

техникой проведения качественных реакций на некоторые биологически важные соединения.

Дисциплина является предшествующей для изучения биохимии, гигиены,

нормальной и патологической физиологии, фармакологии.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

1. Знать:

- 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 сущность процессов, происходящих в живом организме;
- антисептики на основе спиртов, фенолов, органических кислот для профилактики бактериальных и вирусных заболеваний, в том числе COVID – 19;
- 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;
- 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.

2. Уметь:

- пользоваться химическим оборудованием;
- проводить качественные реакции на отдельные представители органических соединений;
- 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;
- 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;

- 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;
- предлагать варианты, оценивать достоинства, недостатки и последствия возможных решений поставленной задачи; принимать стратегическое решение.

3. **Владеть:**

- терминологией;
- техникой проведения качественных реакций на некоторые биологически важные соединения и лекарственные средства.

Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Результаты образования	Краткое содержание и характеристика (обязательного) порогового уровня сформированности компетенций	Номер компетенции
1	2	3
Общепрофессиональные компетенции		
<p>Знать: Строение, номенклатуру, классификацию и химические свойства основных классов биологически важных органических соединений. Химическую сущность процессов, происходящих в живом организме. 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.</p> <p>Уметь: Классифицировать химические соединения, основываясь на их структурных формулах. Пользоваться тривиальной номенклатурой и номенклатурой IUPAC для составления названий по формулам типичных представителей биологически важных веществ. Находить, анализировать,</p>	<p>Способен использовать основные физико-химические, математические и естественнонаучные понятия и методы при решении профессиональных задач</p> <p>ИД-1 опк-8 Знает: основные физико-химические, математические и естественно-научные понятия и методы, которые используются в медицине</p> <p>ИД-2 опк-8 Имеет: интерпретировать данные основных физико-химических, математических и естественно-научных методов исследования при решении</p>	ОПК-8

<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. Предлагать варианты, оценивать достоинства, недостатки и последствия возможных решений поставленной задачи; принимать решение.</p> <p>Владеть: Терминологией</p>	<p>профессиональных задач ИД-3 <small>ОПК-8</small> Имеет практический опыт: применения основных физико-химических, математических и естественно-научных методов исследования при решении профессиональных задач</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	Лаб. занятия	Самост. работа	
1	Особенности строения и реакционной способности спиртов, тиолов, карбоновых кислот и гетерофункциональных представителей органических соединений	1	1-5	2	15	11	Р1 (5 неделя); Э (1 семестр)
2	Строение и свойства аминов, аминокислот, пептидов и белков	1	6-8	2	9	9	Р2 (11 неделя); Э (1 семестр)
3	Строение и свойства липидов. Липопротеины крови. Перекисное окисление липидов в клеточных мембранах	1	9-11		9	9	Р2 (11 неделя); Э (1 семестр)
4	Строение и свойства углеводов, гликопротеинов и протеогликанов	1	12-13		6	9	Р3 (16 неделя); Э (1 семестр)

5	Строение и свойства гетероциклических соединений	1	14-15		6	8	РЗ (16 неделя); Э (1 семестр)
6	История развития дисциплины, ее современные достижения Развитие кафедры.	1	16		3	1	Э (1 семестр)
	Всего			4	48	47	
	Экзамен					9	
	Итого: 108 часов						

Р – текущий контроль (зачетное занятие), формирующий рейтинг студента до промежуточной аттестации по дисциплине; включает в себя: собеседование по теме, решение ситуационных задач.

Э – промежуточная аттестация (экзамен), включает собеседование по экзаменационному билету.

4.2. Тематический план лекций

№	Тема	Цели и задачи	Содержание темы	Часы
1	Карбоновые кислоты и их гетерофункциональные производные.	Способствовать формированию системы теоретических знаний по теме. Ознакомить с закономерностями химического поведения карбоновых кислот и их гетерофункциональных производных во взаимосвязи с их строением для использования этих знаний в качестве основы для изучения процессов, протекающих в живом организме. Оперировать химическими формулами и определять их потенциальную реакционную способность. Понимать роль соединений в качестве молекулярных участников химических	Монокарбоновые кислоты. Химические свойства с участием карбоксильной группы: образование солей, сложных эфиров, амидов, ангидридов. АцилКоА, АцетилКоА. Реакции карбоксилирования. Дикарбоновые кислоты насыщенные: щавелевая, малоновая, янтарная, глутаровая. Специфические реакции дикарбоновых кислот. Соли щавелевой кислоты - оксалаты. Дикарбоновые кислоты ненасыщенные: фумаровая, малеиновая. Специфические химические свойства. Гидроксикарбоновые кислоты: гликолевая, молочная, яблочная, лимонная, изолимонная, α -гидроксимасляная, γ -гидроксимасляная, β -гидроксимасляная. Химические свойства: реакции дегидратации, окисления, образования эфиров. Ароматические, гетероароматические и высшие карбоновые кислоты.	2

		процессов, протекающих в живых организмах.	Оксокарбоновые кислоты: глиоксиловая, пировиноградная, ацетоуксусная, щавелевоуксусная, β - оксомаляная, α -кетоглутаровая. Химические свойства: восстановления, декарбоксилирования, декарбонилирования, трансаминирования, комплексообразования. Кетоновые тела.	
2	Строение и свойства белков	Способствовать формированию системы теоретических знаний по теме. Ознакомить со строением и свойствами сложных белков и их биологической ролью.	Строение простых белков (альбумины, глобулины, гистоны, протамины, склеропротеины, эластин, коллаген). Сложные белки (нуклеопротеины, липопротеины, гликоконъюгаты). Роль в организме человека.	2

4.3. Тематический план лабораторных занятий

№	Тема	Цели и задачи	Содержание темы	Обучающийся должен знать	Обучающийся должен уметь	Часы
1	Правила работы в химической лаборатории (техники безопасности). Классификация, номенклатура, химические свойства спиртов, тиолов, фенолов. Медико-биологическое значение отдельных представителей и их производных.	Цель: оценка остаточных знаний, определение базовых знаний, формирование общепрофессиональных компетенций (ОПК-8). Задачи: Ознакомить с правилами техники безопасности при проведении химических экспериментов. Изучить реакционную способность, биологическую роль и применение в медицине спиртов, тиолов, фенолов. Углубить знания по медико-биологическому значению отдельных представителей и их производных. Сформировать практические навыки выполнения	Техника безопасности работы в химических лабораториях. 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. Выполнение лабораторных работ: 1. Взаимодействие глицерина с гидроксидом меди (II) в щелочной среде. 2. Взаимодействие адреналина с хлоридом	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. Антисептики на основе спиртов, фенолов для профилактики бактериальных и вирусных заболеваний, в том числе COVID – 19.	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. Анализировать, систематизировать и обобщать полученную	3

		экспериментальной работы по обнаружению соединений, относящихся к изучаемым классам органических веществ.	железа (III)		информацию из учебной литературы или дополнительных источников, лаконично излагать свои мысли, формировать собственные выводы и точку зрения на основе аргументированных данных.	
2	Карбоновые кислоты. Классификация, номенклатура, химические свойства. Отдельные представители, участвующие в жизнедеятельности и клетки. Медико-биологическое значение отдельных представителей и их производных.	Цель: оценка остаточных знаний, определение базовых знаний, формирование общепрофессиональных компетенций (ОПК-8). Задачи: Изучить химическую структуру и основные химические свойства моно-, дикарбоновых кислот и высших жирных кислот. Изучить их роль и возможные превращения в организме человека и применение в медицине. Сформировать практические навыки	Химическая природа, строение, классификация, химические свойства моно-, дикарбоновых кислот 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. Примеры	Химическую природу и реакционную способность моно-, ди-, трикарбоновых 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. Антисептики на основе органических кислот для профилактики бактериальных и вирусных заболеваний, в том числе COVID – 19.	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, систематизировать и обобщать полученную информацию из учебной литературы или	3

		<p>выполнения экспериментальной работы по обнаружению соединений, относящихся к изучаемым классам органических веществ.</p>	<p>использования в медицине отдельных представителей (моно-, ди- и высших карбоновых кислот) и их производных. Выполнение лабораторных работ: 1. Открытие щавелевой кислоты в виде кальциевой соли 2. Выделение жирных кислот из мыла и получение кальциевых солей</p>		<p>дополнительных источников, лаконично излагать свои мысли, формировать собственные выводы и точку зрения на основе аргументированных данных. Интерпретировать результаты лабораторных исследований</p>	
3	<p>Гидроксикарбоновые кислоты. Ароматические и гетероароматические кислоты.</p>	<p>Цель: оценка остаточных знаний, определение базовых знаний, формирование общепрофессиональных компетенций (ОПК 8). Задачи: Изучить химическую структуру и основные химические свойства ароматических, гетероароматических, гидроксикарбоновых кислот. Изучить их роль и</p>	<p>Гидроксикарбоновые кислоты: молочная, яблочная, винная, лимонная, изолимонная, γ-гидроксимасляная, β-гидроксимасляная, α-гидроксимасляная. Специфические свойства: реакции дегидратации, окисления, образования эфиров. Ароматические и гетероароматические карбоновые кислоты (бензойная, п-</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. Химическую природу и реакционную способность карбоновых кислот и их производных как основных участников и активаторов</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</p>	3

		возможные превращения в организме человека и применение в медицине. Лекарственные препараты на основе парааминобензойной кислоты, парааминофенола и салициловой кислоты. Сформировать практические навыки выполнения экспериментальной работы по обнаружению соединений, относящихся к изучаемым классам органических веществ.	аминобензойная, салициловая, никотиновая). Медико-биологическое значение отдельных представителей и их производных. Сульфаниламиды. Механизм действия. 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)	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. Группы допинговых средств запрещенных в спорте и влияние некоторых из них на развитие патологических процессов в организме спортсмена.	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 дополнительных источников, лаконично излагать свои мысли, формировать собственные выводы и точку зрения на основе аргументированных данных.	
4	Оксокарбоновые кислоты. Участие в жизнедеятельности клетки.	Цель: оценка остаточных знаний, определение базовых знаний,	Оксокарбоновые кислоты: глиоксиловая, пировиноградная, ацетоуксусная,	Строение, номенклатуру, классификацию и химические свойства	Классифицировать химические соединения, основываясь на их структурных формулах.	3

		<p>формирование общепрофессиональных компетенций (ОПК-8).</p> <p>Задачи:</p> <p>Изучить химическую структуру и основные химические свойства оксокарбоновых кислот. Изучить их роль и возможные превращения в организме человека и применение в медицине.</p>	<p>щавелевоуксусная, β - оксомасляная, α-кетоглутаровая.</p> <p>Химические свойства: восстановления, декарбоксилирования, декарбонилирования, трансаминирования, комплексообразования.</p> <p>Кетоновые тела.</p>	<p>основных классов биологически важных органических соединений.</p> <p>Химическую природу и реакционную способность карбоновых кислот и их производных как основных участников и активаторов метаболических процессов.</p>	<p>Пользоваться тривиальной номенклатурой и номенклатурой IUPAC для составления названий по формулам типичных представителей биологически 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, 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>	
5	<p>Текущий контроль (Р1) «Особенности строения и реакционной способности спиртов, тиолов, фенолов,</p>	<p>Цель. Формирование рейтингового балла студента по разделу для расчета рейтинга до промежуточной аттестации по</p>	<p>Контрольная работа по теме: «Особенности строения и реакционной способности спиртов, тиолов, фенолов,</p>	<p>Химическую природу и реакционную способность спиртов, тиолов, карбоновых кислот и гетерофункциональных</p>	<p>Классифицировать химические соединения, основываясь на их структурных формулах. Пользоваться тривиальной номенклатурой и</p>	3

	<p>карбоновых кислот и гетерофункциональных представителей органических соединений.»</p>	<p>дисциплине. Формирование общепрофессиональных компетенций (ОПК 8). Задачи. Оценить уровень знаний и практических умений, полученных при изучении раздела.</p>	<p>карбоновых кислот и гетерофункциональных представителей органических соединений»</p>	<p>представителей органических соединений. Механизм действия некоторых препаратов на основе производных спиртов, тиолов, карбоновых кислот и гетерофункциональных представителей органических соединений.</p>	<p>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. 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>	
6	Строение и свойства	Цель: оценка	Строение аминов,	Правила техники	Пользоваться химическим	3

<p>аминов, аминокислот. Пептиды.</p>	<p>и</p> <p>остаточных знаний, определение базовых знаний, формирование общепрофессиональных компетенций (ОПК 8). Задачи: Изучить структуру и химические свойства аминов, аминокислот и аминокислот. Познакомиться с биологически важными реакциями α-аминокислот (декарбоксилирование, дезаминирование, трансаминирование, образование пептидной связи). Сформировать практические навыки выполнения экспериментальной работы по обнаружению соединений, относящихся к изучаемым классам органических веществ.</p>	<p>аминоспиртов (коламин, холин, сфингозин). Биогенные амины. Природные α-аминокислоты классификация. Кислотно-основные свойства аминокислот. Биологически важные реакции α-аминокислот (декарбоксилирования, дезаминирования, трансаминирования, образование пептидной связи). Медико-биологическое значение отдельных представителей и их производных. Выполнение лабораторных работ: 1. Нингидриновая реакция на α-аминокислоты 2. Реакция Фоля на серосодержащие аминокислоты 3. Биуретовая реакция Пиотровского (на пептидную связь).</p>	<p>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 (природных белков и аминокислот) в обеспечении нормального функционирования здорового организма человека, в формировании основных физиологических показателей, способствующих сохранению и укреплению здоровья, профилактике заболеваний.</p>	<p>оборудованием. Проводить качественные реакции на отдельных представителей аминокислот и белки. 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. Прогнозировать поведение и функции органических веществ в живом организме на основе их классификационной принадлежности (строения и наличия функциональных групп). Анализировать действие на организм спортсмена запрещенных препаратов на основе классификационной принадлежности его функциональной группы и строения. Анализировать,</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.	
7	Строение простых белков (альбумины, глобулины, гистоны, протамины, склеропротеины, эластины, коллаген).	Цель: оценка остаточных знаний, определение базовых знаний, формирование общепрофессиональных компетенций (ОПК-8). Задачи: Рассмотреть физико-химические свойства белков. Изучить особенности строения белков, обеспечивающие их растворимость в водной среде. ИЭТ. Влияние pH. Строение первичной, вторичной, третичной и	Особенности строения первичной, вторичной, третичной и четвертичной структур белка. Строение и функции альбуминов и глобулинов. Особенности строения, свойств гистонов и протаминов. Фибриллярные белки, наиболее важные склеропротеины – кератин, коллаген и эластины. Их строение и биологическая роль.	Строение, номенклатуру, классификацию и химические свойства аминокислот. Химическую природу, строение и функции простых белков: альбуминов, глобулинов, гистонов, протаминов, кератинов, эластина, коллагена. Строение, номенклатуру, классификацию и химические свойства основных классов биологически важных органических соединений. Химическую природу, строение и функции биологически важных органических соединений	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).	3

		четвертичной структуры белков. Внутримолекулярные связи в белках.		(природных белков и аминокислот) в обеспечении нормального функционирования здорового организма человека, в формировании основных физиологических показателей, способствующих сохранению и укреплению здоровья, профилактике заболеваний.		
8	Физико-химические свойства белков. Особенности строения белков, обеспечивающие их растворимость в водной среде. Метод разделения белков на отдельные фракции (электрофорез). Механизм денатурации и высаливания белковых молекул. Применение в медицине.	Цель: оценка остаточных знаний, определение базовых знаний, формирование общепрофессиональных компетенций (ОПК 8). Задачи: Разделение белков разной массы методом электрофореза. Изучить факторы, обеспечивающие устойчивость белков в растворе. Познакомиться с механизмом денатурации и высаливания белковых молекул.	Механизм денатурации и высаливания белковых молекул. Реакции осаждения белков. Использование свойств белков в медицинской практике. Разделение белков разной массы методом электрофореза. Механизм денатурации и высаливания белковых молекул. Реакции осаждения белков. Использование свойств белков в медицинской практике.	Строение, номенклатуру, классификацию и химические свойства основных классов 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. Механизм денатурации и высаливания белковых молекул.	Классифицировать аминокислоты, основываясь на их структурных формулах. Пользоваться тривиальной номенклатурой и номенклатурой IUPAC. Прогнозировать поведение и функции аминокислот и белков в живом организме на основе их классификационной принадлежности и при электрофорезе. Определять заряд аминокислот и белков по ИЭТ и рН среды. Прогнозировать поведение электролитов, как денатурирующих и высаливающих реагентов	3

					для белков.	
9	Омыляемые липиды. Медико-биологическое значение отдельных представителей и их производных.	Цель: оценка остаточных знаний, определение базовых знаний, формирование общепрофессиональных компетенций (ОПК-8). Задачи: Ознакомиться со структурой и классификацией омыляемых липидов. Изучить их роль и некоторые превращения в организме человека и применение в медицине. Понимание роли липидов в качестве структурно-функциональных компонентов в живых организмах. Сформировать практические	Классификация омыляемых липидов (простые и сложные). Строение и физико-химические свойства триацилглицеридов (реакции гидролиза, гидрогенизации и прогоркания жиров). Строение фосфатидной кислоты и ее производных (фосфолипиды). Строение церамида и его производных (сфингомиелины и гликолипиды). Липопротеины. Биологическая роль отдельных представителей омыляемых липидов. Выполнение лабораторной работы: Определение неопределенности жира.	Строение, номенклатуру, классификацию и химические свойства основных классов биологически важных органических соединений (омыляемых липидов). 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 отдельных представителях жиров. 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. 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	3

		<p>навыки выполнения экспериментальной работы по обнаружению соединений, относящихся к изучаемым классам органических веществ.</p>			<p>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>	
10	<p>Неомыляемые липиды. Строение стероидов. Строение мембраны клеток. Свободные радикалы. Пероксидное окисление липидов в клеточных мембранах. Антиоксиданты.</p>	<p>Цель: оценка остаточных знаний, определение базовых знаний, формирование общепрофессиональных компетенций (ОПК 8). Задачи: Ознакомиться со структурой и классификацией неомыляемых липидов. Изучить их роль и некоторые превращения в организме человека и применение в</p>	<p>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. Строение и биологическая роль мембран. Понятие о свободных радикалах. Их</p>	<p>Строение, номенклатуру, классификацию и химические свойства основных классов биологически важных органических соединений (неомыляемых липидов, липопротеинов). 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.</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</p>	3

		<p>медицине. Понимание строения мембраны и липопротеинов крови. Пероксидное окисление липидов в клеточных мембранах. Значение в медицине. Сформировать практически навыки выполнения экспериментальной работы по обнаружению соединений, относящихся к изучаемым классам органических веществ.</p>	<p>происхождение. Пероксидное окисление липидов мембран (ПОЛ). Значение для медицины активации ПОЛ в организме. Антиоксиданты.).</p>	<p>Пероксидное окисление липидов в клеточных мембранах.</p>	<p>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>	
11	<p>Текущий контроль (Р2) «Строение и свойства аминокислот, пептидов и простых белков. Строение и свойства липидов. Строение мембран клетки. Пероксидное окисление липидов в клеточных</p>	<p>Цель. Формирование рейтингового балла студента по разделу для расчета рейтинга до промежуточной аттестации по дисциплине. Формирование общепрофессиональных компетенций (ОПК 8).</p>	<p>Контрольная работа по теме: «Строения и свойства аминокислот, пептидов и простых белков. Строение и свойства липидов. Строение мембран клетки. Пероксидное окисление липидов в клеточных мембранах»</p>	<p>Химическую природу, строение и функции биологически важных органических соединений (природных белков и аминокислот, жиров, витамина Д, гормонов) в обеспечении нормального функционирования здорового организма человека, в формировании основных</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.</p>	3

	мембранах»	Задачи. Оценить уровень знаний и практических умений, полученных при изучении раздела.		физиологических показателей, способствующих сохранению и укреплению здоровья, профилактике заболеваний.	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.	
12	Моносахариды. Гликопротеины. Медико-биологическое значение отдельных представителей и их производных.	Цель: оценка остаточных знаний, определение базовых знаний, формирование общепрофессиональных компетенций (ОПК 8). Задачи: Изучить классификации, структуру и химические свойства моносахаридов. Гликопротеины. Изучить их роль и некоторые превращения в организме человека и применение в	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 гликопротеинов, их защитная роль.	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 (моносахаридов и их производных) в обеспечении нормального функционирования	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. Прогнозировать поведение и функции органических	3

		<p>медицине. Сформировать практические навыки выполнения экспериментальной работы по обнаружению соединений, относящихся к изучаемым классам органических веществ.</p>	<p>Протеогликаны, их роль в организме человека. 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>здорового организма человека, в формировании основных физиологических показателей, способствующих сохранению и укреплению здоровья, профилактике заболеваний.</p>	<p>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>	
13	<p>Дисахариды, гомополисахариды, гетерополисахариды. Особенности строения протеогликанов. Участие в жизнедеятельности клетки. Применение</p>	<p>Цель: оценка остаточных знаний, определение базовых знаний, формирование общепрофессиональных компетенций (ОПК-8). Задачи:</p>	<p>Дисахариды. Редуцирующие (мальтоза, целлобиоза, лактоза) и нередуцирующие (сахароза) дисахариды. Гомополисахариды: крахмал, гликоген, хитин, целлюлоза.</p>	<p>Правила техники безопасности и работы в химических лабораториях с химическими реактивами и посудой. Строение, номенклатуру, классификацию и химические свойства основных классов</p>	<p>Пользоваться химическим оборудованием. Проводить качественные реакции на глюкозу. Интерпретировать результаты лабораторных исследований Классифицировать химические соединения, основываясь на их</p>	3

	в медицине.	Изучить классификации, структуру и химические свойства дисахаридов, гомо- и гетерополисахарида в. 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.	Пространственное строение амилозы, целлюлозы. Гетерополисахариды. Гиалуроновая кислота. Хондроитинсульфаты и их роль в кальцификации тканей. Гепарин, его антикоагулянтные свойства. Применение. Строение, гидролиз. Особенности строения протеогликанов. Строение гликокаликса и его роль к клетке. Медико-биологическое значение отдельных представителей и их производных. Выполнение лабораторной работы: Реакция Фелинга с лактозой и сахарозой	биологически важных органических соединений (дисахаридов, гомо- и полисахаридов). Особенности строения протеогликанов. 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.	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.	
14	Азотистые основания нуклеозидов и нуклеотидов. Молекулярные структуры РНК и ДНК. Биологически	Цель: оценка остаточных знаний, определение базовых знаний, формирование общепрофессиональ	Строение азотистых оснований, нуклеотидов и их производных. Углеводные компоненты	Строение азотистых оснований, нуклеотидов и их производных. Углеводные компоненты нуклеотидов. Строение нуклеозидов и	Классифицировать химические соединения, основываясь на их структурных формулах. Пользоваться тривиальной номенклатурой и номенклатурой IUPAC для	3

<p>активные нуклеотиды.</p>	<p>ных компетенций (ОПК-8). Задачи: Изучить строение и классификацию нуклеозидов и нуклеотидов. Молекулярные структуры РНК и ДНК.</p>	<p>нуклеотидов. Строение нуклеозидов и нуклеотидов. Классификация и правила названия нуклеотидов. Строение полинуклеотидной цепи РНК и ДНК. Рассмотреть структуру биологически активных нуклеотидов. Рассмотреть структуру нуклеопротеидов. Изучить строение флавинаденинонуклеотида (ФМН) и флавинадениннуклеотида (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</p>	<p>нуклеотидов. Классификация и правила названия нуклеотидов. Строение полинуклеотидной цепи РНК и ДНК. Химические основы правила комплементарности между цепями ДНК. Строение никотинамидадениндинуклеотида (НАД). Реакция окисления и восстановления в никотинамидном кольце, во время отщепления или присоединения гидриона. Биологическая роль. Строение флавинаденинмононуклеотида (ФМН) и флавинадениндинуклеотида (ФАД). Реакции присоединения и отщепления атома водорода к ФМН и ФАД. Биологическая роль. Строение нуклеопротеидов. Значение белков гистонов (протаминов) в образовании нуклеопротеинов.</p>	<p>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, 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>	
-----------------------------	---	---	---	---	--

			отщепления или присоединения гидриона. Понять биологическую роль.			
15	<p>Промежуточный контроль (РЗ)</p> <p>«Строение и свойства углеводов, гликопротеинов и протеогликанов. Строение и свойства нуклеозидов, нуклеотидов и нуклеопротеинов. Биологически активные нуклеопротеины»</p> <p>Итоговое занятие.</p>	<p>Цель. Формирование рейтингового балла студента по разделу для расчета рейтинга до промежуточной аттестации по дисциплине.</p> <p>Формирование общепрофессиональных компетенций (ОПК 8).</p> <p>Задачи. Оценить уровень знаний и практических умений, полученных при изучении раздела.</p>	<p>Контрольная работа по теме: «Строение и свойства углеводов, гликопротеинов и протеогликанов. Строение и свойства нуклеозидов, нуклеотидов и нуклеопротеинов.</p>	<p>Строение, номенклатуру, классификацию и химические свойства основных классов биологически важных органических соединений. Химическую природу, строение и функции биологически важных органических соединений (углеводов, водорастворимых витаминов, жиров, жирорастворимых витаминов, гормонов, нуклеозидов, нуклеиновых кислот) 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. 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, систематизировать и обобщать полученную информацию из учебной литературы или дополнительных источников, лаконично излагать свои мысли, формировать собственные выводы и точку зрения на основе</p>	3

					аргументированных данных.	
16	Контроль решения ситуационных задач. История развития дисциплины и достижениями отечественной биоорганической химии. История кафедры.	Цель: оценка остаточных знаний, определение базовых знаний, формирование общепрофессиональных компетенций (ОПК 8). Задачи: проверка умения применять полученные знания по дисциплине при решении ситуационных задач. Ознакомить обучающихся с историей развития дисциплины и кафедры.	Решение ситуационных задач по пройденным разделам дисциплины. Коррекция навыков и умений в решении ситуационных задач. Контроль уровня готовности студентов к промежуточной аттестации. Ознакомление с историей развития дисциплины и кафедры	Номенклатуру, классификацию, строение, химические свойства 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. Основные исторические аспекты развития дисциплины и ее современные достижения, этапы становления кафедры в вузе.	Классифицировать органические вещества, основываясь на их структурных формулах. Пользоваться тривиальной номенклатурой и номенклатурой IUPAC для составления названий по формулам. Прогнозировать поведение и функции основных 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.	3

4.4. Самостоятельная работа обучающихся

Тема	Самостоятельная работа обучающихся			
	Форма	Цель и задачи	Методическое и материально – техническое обеспечение	Часы
Особенности строения и реакционной способности спиртов, тиолов, кислот и гетерофункциональных представителей органических соединений	Изучение литературы по теме раздела. Решение задач. Подготовка к выполнению лабораторных работ.	Цель. Подготовка к лабораторному занятию. Задачи. 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.	Консультации преподавателей. Список основной и дополнительной литературы к данной теме. ЭУМК по дисциплине (на платформе Moodle): материалы лекций, методические рекомендации по самостоятельной внеаудиторной работе для студентов, видеоматериалы по темам занятий, методические материалы по темам. ЭУМК по дисциплине (на платформе Moodle): для контроля освоения тем (тестовые задания)	11
Строение и свойства аминокислот, пептидов и белков <i>Разделение белков разной массы методом электрофореза.</i>	Изучение литературы по теме раздела. Решение задач. Подготовка к выполнению лабораторных работ.	Цель. Подготовка к лабораторному занятию. Задачи. Расширить теоретические знания по теме. Закрепить умения в составлении химической структуры, названий и химических свойств пептидов. Закрепить умение определять заряд белка по ИЭТ. Расширить знания о механизмах высаливания и денатурации белков;	Консультации преподавателей. Список основной и дополнительной литературы к данной теме. ЭУМК по дисциплине (на платформе Moodle): материалы лекций, методические рекомендации по самостоятельной внеаудиторной работе для студентов, видеоматериалы по темам занятий,	9

		факторах, обеспечивающих устойчивость белков в растворе.	методические материалы по темам. ЭУМК по дисциплине (на платформе Moodle): для контроля освоения тем (тестовые задания)	
Строение и свойства углеводов, гликопротеинов и протеогликанов <i>Строение гликокаликса и его роль в клетке.</i>	Изучение литературы по теме раздела. Решение задач. Подготовка к выполнению лабораторных работ.	Цель. Подготовка к лабораторному занятию. Задачи. Расширить теоретические знания по теме. Закрепить умения записывать формулы моно- (в проекциях Фишера и Хеурса), ди и полисахаридов, гетерополисахаридов и их химические свойства. Научиться на основе знания структуры и 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.	Консультации преподавателей. Список основной и дополнительной литературы к данной теме. ЭУМК по дисциплине (на платформе Moodle): материалы лекций, методические рекомендации по самостоятельной внеаудиторной работе для студентов, видеоматериалы по темам занятий, методические материалы по темам. ЭУМК по дисциплине (на платформе Moodle): для контроля освоения тем (тестовые задания)	9
Строение и свойства липидов. Перекисное окисление липидов в клеточных мембранах	Изучение литературы по теме раздела. Решение задач. Подготовка к выполнению лабораторных работ.	Цель. Подготовка к лабораторному занятию. Задачи. Расширить теоретические знания по теме. 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	Консультации преподавателей. Список основной и дополнительной литературы к данной теме. ЭУМК по дисциплине (на платформе Moodle): материалы лекций, методические рекомендации по самостоятельной внеаудиторной работе для студентов, видеоматериалы по темам занятий, методические материалы по темам. ЭУМК по дисциплине (на платформе Moodle): для контроля освоения тем (тестовые задания)	9

		человека.		
Строение и свойства гетероциклических соединений. <i>Нуклепротеины, значение белков гистонов в образовании нуклепротеинов.</i>	Изучение литературы по теме раздела. Решение задач. Подготовка к выполнению лабораторных работ.	Цель. Подготовка к лабораторному занятию. Задачи. Расширить теоретические знания по теме. Закрепить умение записывать формулы нуклеотидов и нуклеозидов, знания биологической роли нуклеотидов, РНК, ДНК, строения этих молекул.	Консультации преподавателей. Список основной и дополнительной литературы к данной теме. ЭУМК по дисциплине (на платформе Moodle): материалы лекций, методические рекомендации по самостоятельной внеаудиторной работе для студентов, видеоматериалы по темам занятий, методические материалы по темам. ЭУМК по дисциплине (на платформе Moodle): для контроля освоения тем (тестовые задания)	8
История развития дисциплины, ее современные достижения. Развитие кафедры. Контроль решения ситуационных задач	Изучение литературы по теме раздела; Повторение лекционного материала; Выполнение упражнений (задач).	Цель. Подготовка к лабораторному занятию. Задачи. Познакомиться с историей развития дисциплины, ее современные достижения. Историей развитие кафедры в вузе. Закрепить умение решать ситуационные задачи.	Консультации преподавателей. Список литературы к данной теме ЭУМК по дисциплине (на платформе Moodle): методические рекомендации по самостоятельной внеаудиторной работе для обучающегося, методические материалы по темам.	1
ИТОГО				47

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

Темы/разделы дисциплины	Количество часов	Компетенции (ОПК-8)	Общее количество компетенций
1. Особенности строения и реакционной способности спиртов, тиолов, карбоновых кислот и гетерофункциональных представителей органических соединений	28,0	+	1
2. Строение и свойства аминов, аминокислот, пептидов и белков	20,0	+	1
3. Строение и свойства углеводов, гликопротеинов и протеогликанов	18,0	+	1
4. Строение и свойства липидов. Пероксидное окисление липидов в клеточных мембранах	15,0	+	1
5. Строение и свойства гетероциклических соединений	14,0	+	1
6. История развития дисциплины, ее современные достижения Развитие кафедры.	4,0	+	1
Итого	99,0		1

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с требованиями ФГОС ВО необходимо широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий. Используемые образовательные технологии при изучении факультетской терапии составляют не менее 20% интерактивных занятий от объема аудиторных занятий, и включают в себя:

- технологии поддерживающего обучения (традиционное обучение) - объяснительно – иллюстративный метод, групповой метод;
- технологии развивающего обучения (инновационное обучение) - критическое мышление, «метод мозгового штурма», контекстное обучение.

По каждому разделу дисциплины разработаны методические указания для студентов и методические рекомендации для преподавателей.

Для контроля усвоения предмета проводится: тестирование, устный опрос и анализ письменных заданий. На лабораторных занятиях осуществляется совместно с преподавателем разбор, выполнение или демонстрация лабораторных работ. Самостоятельная внеаудиторная работа студентов осуществляется с помощью дистанционного метода обучения на базе платформы

MOODLE. Тематический план, учебно-методические материалы и средства контроля выполнения самостоятельной внеаудиторной работы размещены в ЭУМК дисциплины.

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

6.1. Примеры оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и реализуемые компетенции

ОПК-8 Способен использовать основные физико-химические, математические и естественнонаучные понятия и методы при решении профессиональных задач (ИД-1, ИД-2, ИД-3)	
Для текущего контроля №1	<p>по теме «Особенности строения и реакционной способности спиртов, тиолов, фенолов, карбоновых кислот и гетерофункциональных представителей органических соединений»</p> <p>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. 2. Напишите реакцию О-ацилирования изопропанола олеиновой кислотой. Назовите продукт. Классифицируйте исходные соединения. Что Вы знаете о медико-биологическом значении олеиновой кислоты? 3. Напишите формулы кетонных тел с названиями. Возможно ли образование одного соединения из другого <i>in vivo</i>? В каких случаях в крови человека присутствует огромное количество кетонных тел? 4. Качественная реакция на аспирин - положительна. Объясните данный результат, используя формулы и уравнения реакций. Можно ли использовать данный препарат и почему?
Для текущего контроля №2	<p>по теме «Строение и свойства аминокислот, пептидов и белков. Строение и свойства липидов. Перекисное окисление липидов в клеточных мембранах»</p> <p>Вариант №1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Реакции окислительного дезаминирования и трансминирования аминокислот. Какие из реакций более предпочтительны в клетке и почему? Напишите эти реакции для аминокислоты аланин. Назовите продукты реакций. 2. Нарушение устойчивости растворов биополимеров. Денатурация белков, факторы, вызывающие денатурацию. 3. При каком значении рН (4 или 9) будет достигнуто наиболее

	<p>эффективное разделение методом электрофореза белковой смеси из сывороточного альбумина ($pI = 4,6$) и гемоглобина ($pI = 6,7$)? Ответ поясните.</p> <p>4. Напишите формулу лецитина. Биологическая роль.</p> <p>5. Перекисное окисление ненасыщенных жирных кислот в клеточных мембранах, его механизм.</p>
Для текущего контроля №3	<p>по теме «Строение и свойства углеводов, гликопротеинов и протеогликанов. Строение и свойства нуклеозидов, нуклеотидов и нуклеопротеинов»</p> <p style="text-align: center;"><u>Вариант №1</u></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.</p> <p>2. 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.</p> <p>3. Напишите структурную формулу УДФ. Назовите данный нуклеотид. Охарактеризуйте структурные компоненты, входящие в состав и типы химических связей.</p> <p>4. Строение никотинамидадениндинуклеотида (НАД). Биологическая роль.</p>
Для промежуточной аттестации	<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: метионил-серил-фенилаланин. Каков заряд данного трипептида в растворе?</p> <p>3. Напишите структурную формулу АДФ. Охарактеризовать структурные компоненты, входящие в состав и типы химических связей.</p>

6.2. Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации

Вопросы и задачи к промежуточной аттестации

ОПК-8. Способен использовать основные физико-химические, математические и естественнонаучные понятия и методы при решении профессиональных задач (ИД-1, ИД-2, ИД-3)

Вопросы для устного опроса к промежуточной аттестации.

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 Ароматические и гетероароматические карбоновые кислоты. Бензойная кислота, ее обезвреживание в организме и применение в медицине. Витамин В10, новокаин и анестезин, их применение в медицине.
7. Фенокислоты. Салициловая кислота и ее производные (салицилат натрия, метилсалицилат, салол, аспирин), их применение в медицине. Сульфаниламиды. Механизм действия.
8. Оксокарбоновые кислоты: глиоксиловая, пировиноградная, ацетоуксусная, щавелевоуксусная, оксоглутаровая, их биологическая роль. Реакции декарбоксации, гидрирования, трансаминирования и комплексообразования. Основное направление применения оксокарбоновых кислот в медицине: химизм действия.
9. Высшие карбоновые кислоты (предельные и непредельные) их представители. Химические свойства. Омега-жирные кислоты. Значение для организма и применение в медицине непредельных высших карбоновых кислот.
10. Липиды. Омыляемые липиды. Жиры - особый вид сложных эфиров (триглицериды). Сложные омыляемые липиды: фосфолипиды, сфинголипиды, гликолипиды. Биологическая роль. Использование в медицине.
11. Неомыляемые липиды. Холестерин. Холевые кислоты. Витамин ДЗ. Половые гормоны. Биологическая роль. Использование в медицине. Липопротеины. Строение, виды, биологическая роль.
12. Эмульсии, поверхностно активные вещества. Строение и роль в пищеварении липидов желчных кислот. Парные желчные кислоты
13. 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.
14. 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 .
15. Монофункциональные производные углеводов: тиолы. Химические свойства. Окислительно-восстановительные реакции. Тиопрепараты. Применение их в медицине. Химические основы действия тиопрепаратов.
16. 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.
17. Предельные дикарбоновые кислоты: щавелевая, малоновая, янтарная, глутаровая. Специфические и неспецифические свойства. Биологическая роль и применение в медицине янтарной кислоты.
18. Гидроксикарбоновые кислоты: молочная, яблочная, винная и лимонная. Специфические свойства. Диагностическое значение молочной кислоты Ароматические и гетероароматические карбоновые кислоты. Бензойная кислота, ее обезвреживание в организме и применение в медицине. Витамин В10, новокаин и

анестезин, их применение в медицине.

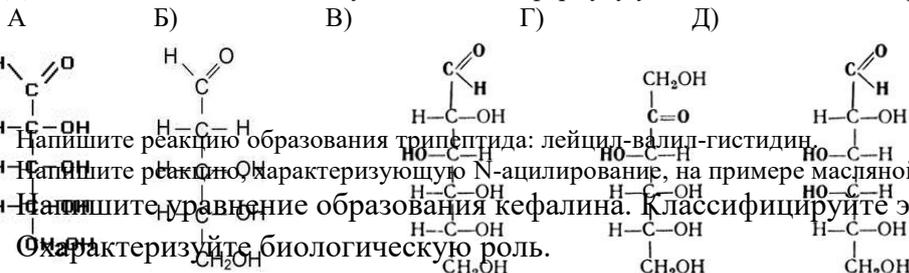
19. Фенокислоты. Салициловая кислота и ее производные (салицилат натрия, метилсалицилат, салол, аспирин), их применение в медицине. Сульфаниламиды. Механизм действия.
20. Оксокарбоновые кислоты: глиоксильная, пировиноградная, ацетоуксусная, щавелевоуксусная, оксоглутаровая, их биологическая роль. Реакции декарбоксилирования, гидрирования, трансаминирования и комплексообразования. Основное направление применения оксокарбоновых кислот в медицине: химизм действия.
21. Высшие карбоновые кислоты (предельные и непредельные) их представители. Химические свойства. Омега-жирные кислоты. Значение для организма и применение в медицине непредельных высших карбоновых кислот.
22. Липиды. Омыляемые липиды. Жиры - особый вид сложных эфиров (триглицериды). Сложные омыляемые липиды: фосфолипиды, сфинголипиды, гликолипиды. Биологическая роль. Использование в медицине.
23. Неомыляемые липиды. Холестерин. Холевые кислоты. Витамин Д₃. Половые гормоны. Биологическая роль. Использование в медицине. Липопротеины. Строение, виды, биологическая роль.
24. Эмульсии, поверхностно активные вещества. Строение и роль в пищеварении липидов желчных кислот. Парные желчные кислоты
25. Современное значение теории цепных реакций Н.Н.Семенова - лауреата Нобелевской премии по химии в понимании свободных радикалов и участие в пероксидном окислении липидов мембран (ПОЛ). Понятие об антиоксидантах.
26. Углеводы. Современное значение теории химического строения А.А.Бутлерова. Строение и изомерия моносахаридов. Открытые и циклические таутомерные формы моносахаридов. Формулы Хеурса. 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.
27. Химические свойства моносахаридов: реакции карбонильной и гидроксильной групп. Окисление моносахаридов. Гликоновые, гликарбовые, гликуроновые кислоты. Восстановление моносахаридов. Ксилит, сорбит. Применение в медицине.
28. Особенности строения гликопротеинов. Углеводные компоненты гликопротеинов, их биологическая роль .
29. Дисахариды. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Гомополисахариды. Строение, свойства и значение крахмала, гликогена и клетчатки.
30. Гетерополисахариды. Гиалуроновая кислота. Хондроитинсульфаты. Гепарин. Биологическая роль. Применение в медицине. Протеогликаны, строение и биологическая роль. Строение гликокаликса и его роль в клетке.
31. 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, переаминирования и образования пептидной связи.
32. Изоэлектрическая точка и изоэлектрическое состояние аминокислот и белков. Значение заряда у белковых молекул в сыворотке крови. Влияние заряда и pH на конформацию белковой молекулы.
33. Примеры белков сыворотки крови, имеющих разные массы. Разделение белков разной массы методом электрофореза.
34. Уровни организации белковых молекул. Охарактеризовать типы связей, характерные для каждой из структур белка. Привести примеры образования первичной, вторичной и третичной структур белка.
35. Образование четвертичной структуры некоторых белков. Комплементарность. Кооперативное взаимодействие на примере гемоглобина..
36. Механизм денатурации белков. Факторы, влияющие на денатурацию белков. Использование денатурации в медицине.
37. Механизм высаливания белков. Факторы, влияющие на высаливание белков. Использование высаливания для разделения белков на фракции.
38. Строение простых белков (альбумины, глобулины, гистоны, протамины, склеропротеины: кератин, эластин, коллаген).
39. Строение флавинаденинмононуклеотида (ФМН) и флавинадениндинуклеотида (ФАД). Реакции присоединения и отщепления атома водорода к ФМН и ФАД. Биологическая роль.
40. Строение никотинамидаденина динуклеотида (НАД). Реакция окисления и восстановления в

никотинамидном кольце, во время отщепления или присоединения гидрид-иона. Биологическая роль.

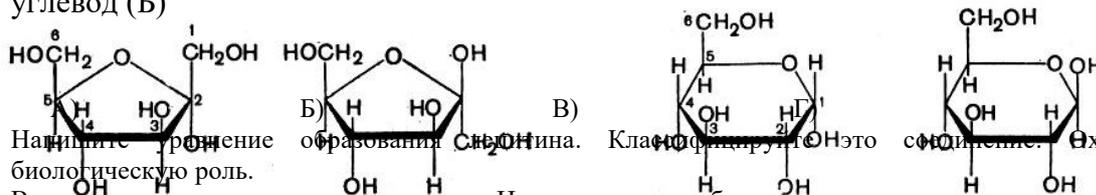
41. Нуклеозиды (пуриновые и пиримидиновые) и мононуклеотиды, их образование, состав, строение, номенклатура, гидролиз. АМФ, АДФ, АТФ, их строение. Гидролиз АТФ. Биологическая роль нуклеотидов (АТФ, АДФ и др.). Применение в медицине нуклеотидов.
42. Работы Баева в изучении строения тРНК. Уровни структурной организации РНК, ДНК (первичная, вторичная, третичная структуры). Комплементарность нуклеиновых оснований. Биологическая роль РНК, ДНК. Нарушение их биологических функций и способы коррекции.

Задачи к промежуточной аттестации.

1. Напишите уравнение реакций дегидратации и окисления яблочной кислоты.
2. Напишите уравнения реакций, характеризующие дегидратацию α, β, γ -оксикислот.
3. Написать кетонные 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.
6. Кофермент А. Напишите реакцию образования Ацил- и АцетилКоА. Биологическая роль этой реакции.
7. Салициловая кислота и ее производные лекарственные препараты (кроме аспирина). Получение и применение.
8. Напишите структурную формулу АДФ. Охарактеризовать структурные компоненты, входящие в их состав и типы химических связей.
9. Напишите уравнение образования фосфотидилсерина. Классифицируйте это соединение. Охарактеризуйте биологическую роль.
10. Дайте название каждой молекуле. Напишите формулу углевода. В состав которого входит вещество (Г).

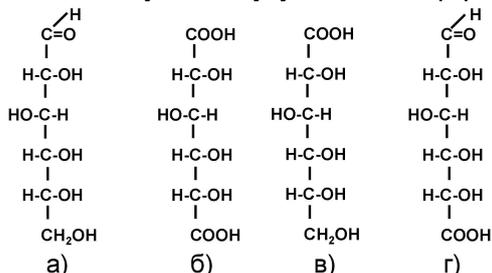


14. Дайте название каждой молекуле. Напишите формулу вещества, в состав которой входит углевод (Б)

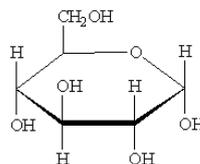
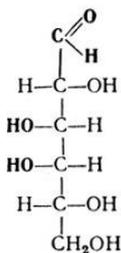


15. Напишите уравнение образования СМФ. Классифицируйте это соединение. Охарактеризуйте биологическую роль.
16. В чем отличие нуклеозидов от нуклеотидов. Напишите схему образования гуанозина.
17. Напишите уравнение реакции получения триглицерида жидкой консистенции, назовите его. Биологическая роль.
18. Напишите реакцию образования трипептида: глутамил-аланил-цистеин.
19. В чем отличие фосфолипидов от гликолипидов. Приведите примеры.
20. Напишите структурную формулу АТФ. Охарактеризовать структурные компоненты, входящие в их состав и типы химических связей.
21. Напишите реакцию образования трипептида: фенилаланил-гистидил-пролин.
22. Напишите реакцию образования трипептида: треонил-глицил-триптофан.
23. Напишите структурную формулу дГМФ. Охарактеризовать структурные компоненты, входящие в их состав и типы химических связей (УК-1).
24. Напишите уравнение образования фосфотидилинозита. Классифицируйте это соединение. Охарактеризуйте биологическую роль (УК-1).
25. Напишите структурную формулу ЦМФ. Охарактеризовать структурные компоненты, входящие в их состав и типы химических связей (УК-1).

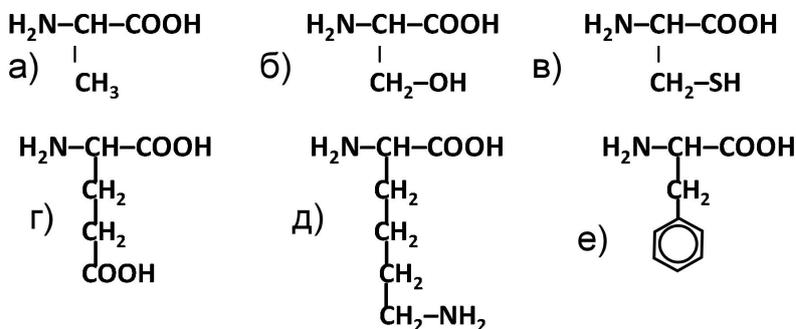
26. Напишите реакцию образования трипептида: треонил-глицил-триптофан
27. Напишите структурную формулу ГДФ. Охарактеризовать структурные компоненты, входящие в их состав и типы химических связей (УК-1).
28. Молочная кислота, окисление, дегидратация, внутримолекулярная дисмутация (УК-1).
29. Напишите реакцию образования трипептида: глутамил-фенилаланил-лизин (УК-1).
30. Реакция декарбоксилирования малоновой, пировиноградной кислот и аминокислоты триптофан (УК-1).
31. Напишите уравнение образования сфингомиелина. Классифицируйте это соединение. Охарактеризуйте биологическую роль.
32. Напишите структурную формулу УДФ. Охарактеризовать структурные компоненты, входящие в их состав и типы химических связей.
33. Напишите реакцию образования трипептида: пролил-тирозил-глицин
34. Напишите структурную формулу ЦДФ. Охарактеризовать структурные компоненты, входящие в их состав и типы химических связей.
35. Напишите реакции, характеризующие О-ацилирование карбоновых кислот.
36. Напишите реакцию образования трипептида: треонил-аланил-триптофан.
37. Назовите каждую молекулу. Напишите формулу вещества, в состав которого входит углевод (Г).



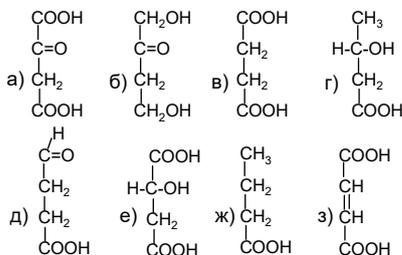
38. Декарбоксилирование щавелевой, ацетоуксусной кислот и гистидина.
39. Напишите структурную формулу дТМФ. Охарактеризовать структурные компоненты, входящие в их состав и типы химических связей.
40. Назовите каждый моносахарид. Осуществите взаимодействие между ними и дайте название полученному дисахариду .



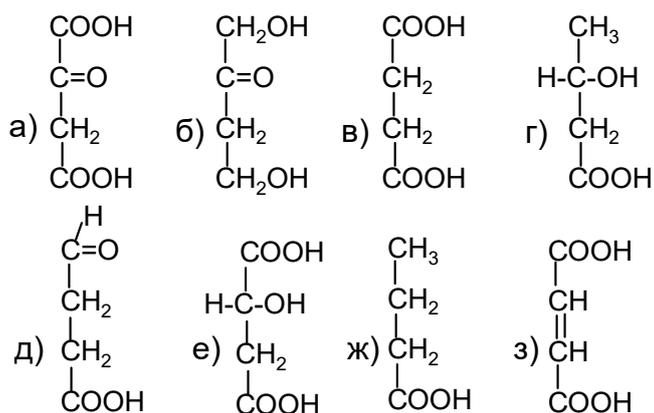
41. Среди перечисленных аминокислот найдите и дайте название тем, которые способны: 1) придать гидрофильные свойства белкам; 2) придать положительный заряд белкам; 3) присоединять к радикалу.



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



43. Найдите формулу, которая входит в список «кетонных тел». Напишите реакции образования «кетонных тел».



7.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Биоорганическая химия» специальность 31.02.03. «Стоматология» (1 к., 1сем.) 3++

а) основная литература:

1. 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.
2. 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.
3. Сущинская, Л. В. Биоорганическая химия в формулах и схемах : учебное пособие / Л. В. Сущинская, Е. Е. Брещенко. – 2-е изд., испр. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 164 с. – (Учебник для вузов. Специальная литература). – ISBN 978-5-8114-3398-8. – URL: <https://e.lanbook.com/book/206477>. – Текст: электронный (дата обращения: 10.05.2023г.)
4. 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: 10.05.2023г.)

Б) дополнительная литература:

1. Биоорганическая химия : учебно-методическое пособие. Часть 1 / Е. И. Рябина, Е. Е. Зотова, С. М. Вавилова [и др.] ; ФГБОУ ВО "Воронежский государственный медицинский университет им. Н. Н. Бурденко", кафедра клинической лабораторной диагностики. – Воронеж : ВГМУ, 2022. – 88 с. – URL: <http://lib1.vrnngmu.ru:8090/MegaPro/Download/MObject/13117>. – Текст: электронный (дата обращения: 10.05.2023г.)
2. Биоорганическая химия : учебно-методическое пособие. Часть 2 / Е. И. Рябина, Е. Е. Зотова, С. М. Вавилова [и др.] ; ФГБОУ ВО "Воронежский государственный медицинский университет им. Н. Н. Бурденко", кафедра клинической лабораторной диагностики. – Воронеж : ВГМУ, 2022. – 80 с. – URL: <http://lib1.vrnngmu.ru:8090/MegaPro/Download/MObject/13116>. – Текст: электронный (дата обращения: 10.05.2023г.)
3. Рабочая тетрадь. Биоорганическая химия (лекции). Стоматологический факультет : учебно-практическое пособие / Е. И. Рябина, Е. Е. Зотова, Ю. А. Котова [и др.] ; ФГБОУ ВО

ВГМУ им. Н. Н. Бурденко, кафедра клинической лабораторной диагностики. – Воронеж : ВГМУ им. Н. Н. Бурденко, 2023. – 65 с. – URL: <http://lib1.vrnngmu.ru:8090/MegaPro/Download/MObject/16374>. – Текст: электронный (дата обращения: 10.05.2023г.)

4. Лабораторный практикум по биорганической химии для студентов 1 курса института стоматологии : учебно-практическое пособие / В. М. Клокова, Е. И. Рябинина, Е. Е. Зотова [и др.] ; ФГБОУ ВО ВГМУ им. Н. Н. Бурденко, кафедра клинической лабораторной диагностики. – Воронеж : ВГМУ им. Н. Н. Бурденко, 2023. – 57 с.

5. Рабочая тетрадь по биорганической химии для внеаудиторной работы студентов института стоматологии / Е. И. Рябинина, Е. Е. Зотова, В. М. Клокова [и др.] ; ФГБОУ ВО ВГМУ им. Н. Н. Бурденко, кафедра клинической лабораторной диагностики. – Воронеж : ВГМУ, 2023. – 65 с.

в) программное обеспечение в Интернет-ресурсы:

Общая и биорганическая химия : учебное пособие / Е. И. Рябинина, 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>

г) УМК на платформе «Moodle»

8. МАТЕРИАЛЬНО–ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации учебного процесса используются:

- лекционные аудитории (для проведения занятий лекционного типа);
- учебные аудитории для занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего и промежуточного контроля, 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;
- химические лаборатории оснащенные: химическими столами, мойками и вытяжными шкафами, техническими весами, штативами с лапками, термометрами ртутными, электроплитками и химической посудой;
- 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 (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) и др.).

Для каждого занятия и контроля имеются задачи, тесты. Для размещения дополнительной информации имеются стенды.