

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Есауленко Игорь Эдуардович
Должность: Ректор
Дата подписания: 20.08.2025 16:58:43
Уникальный идентификатор:
691eebef92031be66ef61648f07535a3e2da8756

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Н. БУРДЕНКО»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Лечебный факультет
Кафедра клинической лабораторной диагностики

УТВЕРЖДАЮ
Декан лечебного факультета
О.Н. Красноруцкая
25 марта 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
Биоорганическая химия
для специальности 31.05.01 Лечебное дело

всего часов (ЗЕ)	108 часов (3 ЗЕ)
лекции	4 часа
практические занятия	48 часов
самостоятельная работа	47 часов
курс	1
семестр	1
контроль:	1 семестр
Экзамен	1 семестр

Воронеж 2025 г.

Настоящая рабочая программа по биоорганической химии, является частью основной образовательной программы по специальности 31.05.01 Лечебное дело (уровень специалитета).

Рабочая программа подготовлена на кафедре клинической лабораторной диагностики ФГБОУ ВО ВГМУ им. Н.Н. Бурденко Минздрава России авторским коллективом:

№ п..	Фамилия, Имя, Отчество	Ученая степень, ученое звание	Занимаемая должность	Основное место работы
1	Рябинина Елена Ивановна	к.х.н., доцент	доцент	кафедра клинической лабораторной диагностики ВГМУ им. Н.Н. Бурденко
2	Зотова Елена Евгеньевна	к.х.н.	доцент	кафедра клинической лабораторной диагностики ВГМУ им. Н.Н. Бурденко,

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры клинической лабораторной диагностики ФГБОУ ВО ВГМУ им. Н.Н. Бурденко Минздрава России «05» марта 2025 г., протокол №7.

Рабочая программа одобрена на заседании ЦМК по координации преподавания по специальности Лечебное дело, от «25» марта 2025 года, протокол №4.

Нормативно-правовые основы разработки и реализации рабочей программы дисциплины:

- 1) Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – специалитет по специальности 31.05.01 Лечебное дело, утвержденный Приказом Министра науки и высшего образования Российской Федерации от «12» августа 2020 г. №988.
- 2) Приказ Минтруда России от «21» марта 2017 г. №293 «Об утверждении профессионального стандарта «Врач-лечебник» (врач терапевт-участковый)».
- 3) Общая характеристика образовательной программы по специальности 31.05.01 Лечебное дело.
- 4) Учебный план образовательной программы по специальности 31.05.01 Лечебное дело.
- 5) Устав и локальные нормативные акты Университета.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	4
1.1.	Цель освоения дисциплины	4
1.2.	Задачи дисциплины	4
1.3.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	5
2.	МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО	7
2.1.	Код учебной дисциплины	7
2.2.	Взаимосвязь дисциплин ОПОП ВО	7
2.3.	Типы задач профессиональной деятельности	7
3.	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
3.1.	Объем дисциплины и виды учебной деятельности	7
3.2.	Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов занятий, форм контроля	8
3.3.	Тематический план лекций	8
3.4.	Тематический план практических занятий	9
3.5.	Хронокарта практических занятий	13
3.6.	Самостоятельная работа обучающихся	14
4.	ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	14
5.	ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	16
6.	ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	17
7.	МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	17
8.	ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	18
9.	ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	18
10.	МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	18

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Цель освоения дисциплины

Формирование 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. Понимание роли биологически значимых органических соединений в качестве структурно-функциональных компонентов, необходимых для формирования нормальных физиологических показателей, и развитии патологических процессов. Умение 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.

1.2. Задачи дисциплины:

- 1) ознакомление с принципами организации и работы химической лаборатории;
- 2) ознакомление с мероприятиями по технике безопасности в химической лаборатории, с осуществлением контроля за соблюдением и обеспечением экологической безопасности при работе с реактивами;
- 3) 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.
- 4) 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.
- 5) 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.
- 6) формирование навыков изучения учебной и дополнительной литературы, критического анализа информации, выработки собственных выводов и точки зрения на основе аргументированных данных;
- 7) формирование практических умений постановки, выполнения и интерпретации данных экспериментальной работы;
- 8) формирование умений прогнозировать возможное действие на живой организм и химические превращения (пути поведения) органических веществ в организме человека на основе их классификационной принадлежности.
- 9) формирование навыков владения терминологией биоорганической химии.

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции, на формирование, которых направлены результаты обучения по дисциплине	Содержание компетенции, на формирование, которых направлены результаты обучения по дисциплине	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1	Способен осуществлять анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действия	ИД-1 _{УК-1} . Находит и анализирует информацию; ИД-2 _{УК-1} . Предлагает варианты в решении задачи, оценивая их достоинства и недостатки; ИД-3 _{УК-1} . Формирует собственные выводы и точку зрения на основе аргументированных данных; ИД-4 _{УК-1} . Оценивает последствия возможных решений; ИД-5 _{УК-1} . Принимает стратегическое решение проблемных ситуаций.
ОПК-3	Способен к противодействию применению допинга в спорте и борьбе с ним.	ИД-1 _{ОПК-3} Ориентируется в положениях нормативных актов, регулирующих принципы борьбы с допингом, процедуре допинг-контроля, правовых последствиях применения допинга, способах защиты прав спортсмена ИД-2 _{ОПК-3} Анализирует биохимические, физико-химические и молекулярно-биологические механизмы развития патологических процессов в клетках и тканях организма спортсмена, при приеме запрещенных препаратов, определяя основные принципы течения биохимических процессов при приеме запрещенных препаратов ИД-3 _{ОПК-3} Определяет и реализует формы и способы проведения профилактических информационных и практических антидопинговых мероприятий ИД-4 _{ОПК-3} Планирует и осуществляет наглядную демонстрацию антидопинговой программы
ОПК-5	Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач.	ИД-1 _{ОПК-5} . Определяет и анализирует патологические процессы организма человека. ИД-2 _{ОПК-5} Учитывает морфофункциональные особенности, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека при составлении

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;

- группы допинговых средств, запрещенных в спорте и влияние некоторых из них на развитие патологических процессов в организме спортсмена;
- 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;
- историю биоорганической химии как науки: пути развития и этапы становления;
- вклад в развитие биоорганической химии нобелевских лауреатов: Л. Полинга, А. Тодда, Ф. Сенгера, Р. Вудворда;
- роль отечественных ученых в развитии биоорганической химии: Н.Д. Зеленского, М.М. Ботвиник, М.А. Прокофьева, З.А. Шабаровой, М.М. Шемякина.

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;
- анализировать действие на организм спортсмена запрещенных препаратов 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.

Владеть:

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

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

2.1. Дисциплина Б1.О.01. «Биоорганическая химия» относится к блоку Б1 обязательной части ОПОП ВО по направлению подготовки 31.05.01 «Лечебное дело», составляет 108 часов/3 з.е., изучается в 1 семестре.

2.2. Взаимосвязь дисциплин ОПОП ВО

Наименование предшествующих дисциплин	Наименование изучаемой дисциплины	Наименование последующей дисциплины
	Биоорганическая химия	Биохимия
		Клиническая лабораторная диагностика
		Фармакология
		Патологическая физиология

2.3. Типы задач профессиональной деятельности:

В рамках освоения дисциплины, обучающиеся готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

- медицинский
- научно-исследовательский

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем дисциплины и виды учебной деятельности.

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр
		I
Лекции	4	4
Практические занятия	48	48
Самостоятельная работа	47	47
Промежуточная аттестация	9	9
Общая трудоемкость в часах	108	
Общая трудоемкость в зачетных единицах	3	

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов занятий, форм контроля.

№ п/п	Раздел учебной дисциплины	Занятия лекционного типа	Практические занятия	Самостоятельная работа	Контроль (часов)	Всего (часов)
1	Особенности строения и реакционной способности спиртов, тиолов, карбоновых кислот и гетерофункциональных представителей органических соединений	2	15	15	-	32
2	Строение и свойства аминов, аминокислот, пептидов и белков	2	10,5	10	-	22,5
3	Строение и свойства липидов. Липопротеины крови. Пероксидное окисление липидов в клеточных мембранах	-	7,5	8	-	15,5
4	Строение и свойства углеводов, гликопротеинов и протеогликанов	-	7,5	8	-	15,5
5	Строение и свойства гетероциклических соединений	-	4,5	4	-	8,5
6	История развития дисциплины, ее современные достижения Развитие кафедры.	-	3	2	-	5
Промежуточная аттестация (экзамен)					9	9
Итого		4	48	47	9	108

3.3. Тематический план лекций

№ п/п	Тема	Краткое содержание темы	Код компетенции	Часы
1	Исторические аспекты становления и ученые внесшие вклад в научное развитие дисциплины. Карбоновые кислоты и их гетерофункциональные производные.	Предельные монокарбоновые кислоты (гомологический ряд, неспецифические и специфические химические свойства). Высшие карбоновые кислоты (предельные и непредельные). Строение и свойства. Непредельные монокарбоновые	УК 1, ОПК 3, ОПК 5	2

		<p>кислоты (представители, неспецифические и специфические химические свойства).</p> <p>Дикарбоновые кислоты (представители, неспецифические и специфические химические свойства).</p> <p>Ароматические и гетероароматические карбоновые кислоты. Бензойная кислота.</p> <p>Витаминоподобное вещество В₁₀ и его производные, как лекарственные средства.</p> <p>Фенокислоты. Салициловая кислота и ее производные, как лекарственные средства.</p> <p>Гидроксикарбоновые кислоты (представители, неспецифические и специфические химические свойства).</p> <p>Оксокарбоновые кислоты (представители, неспецифические и специфические химические свойства).</p> <p>Кетоновые тела.</p> <p>Гетероциклические кислоты.</p> <p>Применение в медицине и как допинг в спорте.</p>		
2	Аминокислоты. Белки	<p>Классификация α-аминокислот.</p> <p>Образование пептидной связи.</p> <p>Особенности строения первичной структуры белков. Вторичная, третичная и четвертичная структуры белков. Строение, свойства и биологическая роль простых белков (альбумины, глобулины, гистоны, протамины, кератин, эластин, коллаген). Строение, свойства и роль в организме человека сложных белков (гликопротеины, протеогликаны, нуклеопротеины, липопротеины).</p> <p>Применение в медицине и как допинг в спорте.</p>	УК 1, ОПК 3, ОПК 5	2

3.4. Тематический план практических занятий

№ п/п	Тема	Краткое содержание темы	Код компетенции	Часы
1	Правила работы в химической лаборатории (техники безопасности). Исторические аспекты становления и ученые внесшие вклад в научное развитие дисциплины. Классификация, номенклатура, химические свойства спиртов, тиолов, фенолов. Применение в медицине и как допинг в спорте.	<p>Техника безопасности работы в химических лабораториях. Нобелевские лауреаты в области биоорганической химии.</p> <p>Классификация и номенклатура органических соединений (спиртов, тиолов, фенолов).</p> <p>Химические свойства спиртов (одно- и многоатомных, ароматических). Окисление спирта в клетке (дегидрирование).</p> <p>Химические свойства фенолов и тиолов.</p> <p>Примеры использования в медицине спиртов, тиолов, фенолов и допинговые средства, запрещенные в спорте (эпинефрин, этанол).</p> <p>Выполнение лабораторных работ:</p> <p>1. Взаимодействие глицерина с гидроксидом</p>	УК 1, ОПК 3, ОПК 5	3

		меди (II) в щелочной среде. 2. Взаимодействие адреналина с хлоридом железа (III)		
2	Карбоновые кислоты. Классификация, номенклатура, химические свойства. Отдельные представители, участвующие в жизнедеятельности клетки. Медико-биологическое значение отдельных представителей и их производных.	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 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	УК 1, ОПК 5	3
3	Гидроксикарбоновые кислоты. Ароматические и гетероароматические кислоты. Применение в медицине и как допинг в спорте.	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, p -аминобензойная, салициловая, никотиновая). Медико-биологическое значение отдельных представителей и их производных. 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).	УК 1, ОПК 3, ОПК 5	3
4	Оксокарбоновые кислоты. Медико-биологическое значение отдельных представителей и их производных	Оксокарбоновые кислоты: глиоксильная, пировиноградная, ацетоуксусная, щавелевоуксусная, β - оксомасляная, α -кетоглутаровая. Химические свойства: восстановления, декарбоксилирования, декарбонилирования, трансаминирования, комплексообразования. Кетоновые тела.	УК 1, ОПК 5	3
5	Итоговое занятие «Особенности строения и реакционной способности спиртов, тиолов, фенолов, карбоновых кислот и гетерофункциональных представителей органических соединений»	Опрос и решение ситуационных задач по разделу: «Особенности строения и реакционной способности спиртов, тиолов, фенолов, карбоновых кислот и гетерофункциональных представителей органических соединений»	УК 1, ОПК 3, ОПК 5	3
6	Строение и свойства аминов, аминспиртов и	Строение аминов, аминспиртов (коламин, холин, сфингозин). Биогенные амины.	УК 1, ОПК 3,	3

	аминокислот. Пептиды. Применение в медицине и как допинг в спорте.	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. Примеры допинговых средств стимулирующего действия (фенилэтиламин, амфетамин, эфедрин, туаминогептан, 1,3-диметиламин, 1,3-диметилбутиламин), пептидные гормоны и факторы роста (инсулин, витамин В ₁₂). Выполнение лабораторных работ: 1. Нингидриновая реакция на α -аминокислоты 2. Реакция Фоля на серосодержащие аминокислоты Биуретовая реакция Пиотровского (на пептидную связь).	ОПК 5	
7	Строение простых белков (альбумины, глобулины, гистоны, протамины, кератин, эластин, коллаген). Допинг в спорте.	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 эластин. Их строение и биологическая роль. Альбумин как допинговое средство, группы диуретиков и маскирующих агентов.	УК 1, ОПК 3, ОПК 5	3
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.	Роль аминокислотных радикалов в растворимости белков в водной среде. Определение заряда белка по ИЭТ. Разделение белков разной массы методом электрофореза. Разделение белков разной массы методом электрофореза. Механизм денатурации и высаливания белковых молекул. Реакции осаждения белков. Использование свойств белков в медицинской практике.	УК 1, ОПК 5	3
9	Омыляемые липиды. Медико-биологическое значение отдельных представителей и их производных.	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 непереносимости жира.	УК 1, ОПК 5	3
10	Неомыляемых липиды. Строение стероидов.	Строение, свойства и биологическая роль холестерина.	УК 1, ОПК 3,	3

	Строение мембраны клеток. Свободные радикалы. Пероксидное окисление липидов в клеточных мембранах. Антиоксиданты. Применение в медицине и как допинг в спорте	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 происхождение. Пероксидное окисление липидов мембран (ПОЛ). Значение для медицины активации ПОЛ в организме. Антиоксиданты. Допинговые средства: анаболические стероиды.	ОПК 5	
11	Итоговое занятие «Строения и свойства аминокислот, пептидов и простых белков, липидов. Строение мембран клетки. Пероксидное окисление липидов в клеточных мембранах»	Опрос и решение ситуационных задач по разделам: «Строения и свойства аминокислот, пептидов и простых белков. Строение и свойства липидов. Строение мембран клетки. Пероксидное окисление липидов в клеточных мембранах»	УК 1, ОПК 3, ОПК 5	3
12	Моносахариды. Гликопротеины. Медико-биологическое значение отдельных представителей и их производных. Применение в медицине и как допинг в спорте.	Классификация и строение моносахаридов. Химизм образования замкнутых форм углеводов по Хеуорсу. Химические свойства моносахаридов. Производные моносахаридов (глюконовая, глюкуроновая, сахарная кислоты, гликозиды, глюкозамин, фосфорные эфиры). Углеводные компоненты гликопротеинов, их защитная роль. Протеогликан, их роль в организме человека. Применение моносахаридов в медицине. Допинговые средства: эритропоэтин (гликопротеиновый гормон). Выполнение лабораторных работ: 1. Реакция окисления глюкозы гидроксидом меди (II) [реакция Троммера]. 2. Реакция окисления глюкозы реактивом Фелинга. 3. Реакция Селиванова на фруктозу	УК 1, ОПК 3, ОПК 5	3
13	Дисахариды, гомополисахариды, гетерополисахариды. Особенности строения протеогликанов. Медико-биологическое значение отдельных представителей и их производных	Дисахариды. Редуцирующие (мальтоза, целлобиоза, лактоза) и нередуцирующие (сахароза) дисахариды. Гомополисахариды: крахмал, гликоген, хитин, целлюлоза. Пространственное строение амилозы, целлюлозы. Гетерополисахариды. Гиалуриновая 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	УК 1, ОПК 5	3

14	Азотистые основания нуклеозидов и нуклеотидов. Молекулярные структуры РНК и ДНК. Биологически активные нуклеотиды. Нуклеопротеиды. Генный и клеточный допинг в спорте	Строение азотистых оснований, нуклеотидов и их производных. Углеводные компоненты нуклеотидов. Строение нуклеозидов и нуклеотидов. Классификация и правила названия нуклеотидов. Строение полинуклеотидной цепи РНК и ДНК. Химические основы правила комплементарности между цепями ДНК. Строение никотинамидадениндинуклеотида (НАД). Реакция окисления и восстановления в никотинамидном кольце, во время отщепления или присоединения гидрид-иона. Биологическая роль. Строение флавинаденинмононуклеотида (ФМН) и флавинадениндинуклеотида (ФАД). Реакции присоединения и отщепления атома водорода к ФМН и ФАД. Биологическая роль. Строение нуклеопротеидов. Значение белков гистонов (протаминов) в образовании нуклеопротеинов. Генный и клеточный допинг в спорте (нуклеиновые кислоты).	УК 1, ОПК 3, ОПК 5	3
15	Итоговое занятие «Строение и свойства углеводов, гликопротеинов, протеогликанов нуклеозидов, нуклеотидов и нуклеопротеинов»	Опрос и решение ситуационных задач по разделам: «Строение и свойства углеводов, гликопротеинов и протеогликанов. Строение и свойства нуклеозидов, нуклеотидов и нуклеопротеинов»	УК 1, ОПК 3, ОПК 5	3
16	История развития дисциплины и достижения отечественной биоорганической химии. История кафедры. Подведение итогов	Ознакомление с историей развития дисциплины и кафедры. Консультация по вопросам к промежуточной аттестации.	УК 1, ОПК 5	3

3.5. Хронокарта практического занятия

№ п/п	Этап лабораторного занятия	мин от занятия
1.	Организационная часть	5
1.1.	Приветствие	
1.2.	Регистрация присутствующих в журнале	
2.	Введение	20
2.1.	Озвучивание темы и ее актуальность, цели и плана занятия	
2.2.	Ответы на вопросы обучающихся, возникшие при подготовке к занятию	
3.	Разбор теоретического материала Обсуждение основных положений темы	50
4.	Практическая часть занятия проводится в соответствии с учебной деятельностью, прописанной для каждой темы в рабочей программе по дисциплине	40
4.1.	Самостоятельная практическая работа обучающихся	
4.2.	Индивидуальное и групповое консультирование при выполнении заданий	
4.3.	Контроль успешности выполнения практических заданий	
5.	Заключительная часть	20
5.1.	Подведение итогов занятия. Анализ результатов. Ответы на вопросы	
5.2.	Сообщение темы следующего занятия, вопросов для самостоятельной подготовки, рекомендуемой литературы	

5.3.	Завершение занятия, оформление учебного журнала	
------	---	--

3.6. Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	Тема	Формы самостоятельной работы	Код компетенции	Часы
1	Особенности строения и реакционной способности спиртов, тиолов, кислот и гетерофункциональных представителей органических соединений.	Подготовка к практическим занятиям: изучение литературы по теме раздела; повторение лекционного материала; подготовка к опросу; решение ситуационных задач в рабочей тетради; подготовка к выполнению лабораторных работ	УК 1, ОПК 3, ОПК 5	15
2	Строение и свойства аминов, аминокислот, пептидов и белков.	Подготовка к практическим занятиям: изучение литературы по теме раздела; повторение лекционного материала; подготовка к опросу; решение ситуационных задач в рабочей тетради; подготовка к выполнению лабораторных работ	УК 1, ОПК 3, ОПК 5	10
3	Строение и свойства углеводов, гликопротеинов и протеогликанов.	Подготовка к практическим занятиям: изучение литературы по теме раздела; подготовка к опросу; решение ситуационных задач в рабочей тетради; подготовка к выполнению лабораторных работ	УК 1, ОПК 3, ОПК 5	8
4	Строение и свойства липидов. Перекисное окисление липидов в клеточных мембранах.	Подготовка к практическим занятиям: изучение литературы по теме раздела; подготовка к опросу; решение ситуационных задач в рабочей тетради; подготовка к выполнению лабораторных работ	УК 1, ОПК 3, ОПК 5	8
5	Строение и свойства гетероциклических соединений.	Подготовка к практическим занятиям: изучение литературы по теме раздела; подготовка к опросу; решение ситуационных задач в рабочей тетради; подготовка к выполнению лабораторных работ	УК 1, ОПК 3, ОПК 5	4
6	История развития дисциплины, ее современные достижения. Развитие кафедры. Подведение итогов	Подготовка к практическим занятиям: изучение литературы по теме	УК 1, ОПК 5	2

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Тема	Формы оценочных средств	Представление оценочного средства в фонде (количество)
1	Классификация, номенклатура, химические свойства спиртов, тиолов, фенолов. Применение в медицине и как допинг в спорте.	Опрос	Перечень вопросов по теме (10)
2	Карбоновые кислоты. Классификация, номенклатура, химические свойства. Отдельные представители, участвующие в жизнедеятельности клетки. Медико-биологическое значение отдельных представителей и их производных.	Опрос	Перечень вопросов по теме (11)

3	Гидроксикарбоновые кислоты. Ароматические и гетероароматические кислоты. Применение в медицине и как допинг в спорте.	Опрос	Перечень вопросов по теме (11)
4	Оксокарбоновые кислоты. Медико-биологическое значение отдельных представителей и их производных	Опрос	Перечень вопросов по теме (9)
5	Итоговое занятие «Особенности строения и реакционной способности спиртов, тиолов, фенолов, карбоновых кислот и гетерофункциональных представителей органических соединений»	Опрос, ситуационные задачи	Вопросы по разделу дисциплины (15) Перечень ситуационных задач по разделу (8)
6	Строение и свойства аминов, аминокислот и пептидов. Применение в медицине и как допинг в спорте.	Опрос	Перечень вопросов по теме (12)
7	Строение простых белков (альбумины, глобулины, гистоны, протамины, кератин, эластин, коллаген). Допинг в спорте.	Опрос	Перечень вопросов по теме (10)
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.	Опрос	Перечень вопросов по теме (11)
9	Омыляемые липиды. Медико-биологическое значение отдельных представителей и их производных.	Опрос	Перечень вопросов по теме (13)
10	Неомыляемых липиды. Строение стероидов. Строение мембраны клеток. Свободные радикалы. Пероксидное окисление липидов в клеточных мембранах. Антиоксиданты. Применение в медицине и как допинг в спорте	Опрос	Перечень вопросов по теме (10)
11	Итоговое занятие «Строения и свойства аминокислот, пептидов и простых белков, липидов. Строение мембран клетки. Пероксидное окисление липидов в клеточных мембранах»	Опрос, ситуационные задачи	Вопросы по разделам дисциплины (13) Перечень ситуационных задач по разделам (12)
12	Моносахариды. Гликопротеины. Медико-биологическое значение отдельных представителей и их производных. Применение в медицине и как допинг в спорте.	Опрос	Перечень вопросов по теме (11)
13	Дисахариды, гомополисахариды, гетерополисахариды. Особенности строения протеогликанов. Медико-биологическое значение отдельных представителей и их производных	Опрос	Перечень вопросов по теме (10)
14	Азотистые основания нуклеозидов и нуклеотидов. Молекулярные структуры РНК и ДНК. Биологически активные нуклеотиды. Нуклеопротеиды. Генный и клеточный допинг в спорте	Опрос	Перечень вопросов по теме (9)
15	Итоговое занятие «Строение и свойства углеводов, гликопротеинов, протеогликанов нуклеозидов, нуклеотидов и нуклеопротеинов»	Опрос, ситуационные задачи	Вопросы по разделам дисциплины (16) Перечень ситуационных задач по разделам (8)
16	История развития дисциплины и достижения отечественной биоорганической химии. История кафедры. Подведение итогов	Опрос	Перечень вопросов по теме (7)

Форма промежуточной аттестации	Формы оценочных средств	Представление оценочного средства в фонде (количество)
Экзамен	Опрос Ситуационные задачи	Перечень вопросов по разделам (54) Перечень ситуационных задач (37)

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Тема	Формы образовательных технологий	Средства образовательных технологий
1	Классификация, номенклатура, химические свойства спиртов, тиолов, фенолов. Применение в медицине и как допинг в спорте.	Лекционно-семинарская система	Опрос
2	Карбоновые кислоты. Классификация, номенклатура, химические свойства. Отдельные представители, участвующие в жизнедеятельности клетки. Медико-биологическое значение отдельных представителей и их производных.	Лекционно-семинарская система	Опрос
3	Гидроксикарбоновые кислоты. Ароматические и гетероароматические кислоты. Применение в медицине и как допинг в спорте.	Лекционно-семинарская система	Опрос
4	Оксокарбоновые кислоты. Медико-биологическое значение отдельных представителей и их производных	Лекционно-семинарская система	Опрос
5	Итоговое занятие «Особенности строения и реакционной способности спиртов, тиолов, фенолов, карбоновых кислот и гетерофункциональных представителей органических соединений»	Лекционно-семинарская система Проблемное обучение	Опрос Ситуационные задачи
6	Строение и свойства аминов, аминокислот. Пептиды. Применение в медицине и как допинг в спорте.	Лекционно-семинарская система	Опрос
7	Строение простых белков (альбумины, глобулины, гистоны, протамины, кератин, эластин, коллаген). Допинг в спорте.	Лекционно-семинарская система	Опрос
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.	Лекционно-семинарская система	Опрос
9	Омыляемые липиды. Медико-биологическое значение отдельных представителей и их производных.	Лекционно-семинарская система	Опрос
10	Неомыляемые липиды. Строение стероидов. Строение мембраны клеток. Свободные радикалы. Пероксидное окисление липидов в клеточных мембранах. Антиоксиданты. Применение в медицине и как допинг в спорте	Лекционно-семинарская система	Опрос
11	Итоговое занятие «Строения и свойства аминокислот, пептидов	Лекционно-семинарская система	Опрос

	и простых белков, липидов. Строение мембран клетки. Пероксидное окисление липидов в клеточных мембранах»	Проблемное обучение	Ситуационные задачи
12	Моносахариды. Гликопротеины. Медико-биологическое значение отдельных представителей и их производных. Применение в медицине и как допинг в спорте.	Лекционно-семинарская система	Опрос
13	Дисахариды, гомополисахариды, гетерополисахариды. Особенности строения протеогликанов. Медико-биологическое значение отдельных представителей и их производных	Лекционно-семинарская система	Опрос
14	Азотистые основания нуклеозидов и нуклеотидов. Молекулярные структуры РНК и ДНК. Биологически активные нуклеотиды. Нуклеопротеиды. Генный и клеточный допинг в спорте	Лекционно-семинарская система	Опрос
15	Итоговое занятие «Строение и свойства углеводов, гликопротеинов, протеогликанов нуклеозидов, нуклеотидов и нуклеопротеинов»	Лекционно-семинарская система Проблемное обучение	Опрос Ситуационные задачи
16	История развития дисциплины и достижения отечественной биоорганической химии. История кафедры. Подведение итогов	Лекционно-семинарская система	Опрос

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

- Тюкавкина, Н. А. Биоорганическая химия : учебник / Н. А. Тюкавкина, Ю. И. Бауков, С. Э. Зурабян. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2023. – 416 с. : ил. – ISBN 978-5-9704-7209-5. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970472095.html>. – Текст: электронный (дата обращения: 02.03.2025г.)
- Сушинская, Л. В. Биоорганическая химия в формулах и схемах : учебник для вузов / Л. В. Сушинская, Е. Е. Бреценко. – 2-е изд., испр. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 164 с. : ил. – (Учебник для вузов. Специальная литература). – ISBN 978-5-8114-3398-8. – URL: <https://e.lanbook.com/book/206477>. – Текст: электронный (дата обращения: 02.03.2025г.)

7. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Наименование	Автор(ы)	Год и место издания	Утверждено ЦМС ФГБОУ ВО ВГМУ им. Н.Н. Бурденко Минздрава России
1	Биоорганическая химия: учебно-методическое пособие. Часть 1	Е.И. Рябинина, Е.Е. Зотова, С.М. Вавилова, Т.Н. Хмелевская, Т.Д. Попрыгина, Н.М. Овечкина, В.М. Клокова, Н.И. Пономарева, В.В. Алабовский	ВГМУ, 2022. – 88 с.	Протокол №5 от 20.06.2022 г

2	Биоорганическая химия: учебно-методическое пособие. Часть 2	Е.И. Рябинина, Е.Е. Зотова, С.М. Вавилова, Т.Н. Хмелевская, Т.Д. Попрыгина, Н.М. Овечкина, В.М. Клокова, Н.И. Пономарева, В.В. Алабовский	ВГМУ, 2022. – 80 с.	Протокол №5 от 20.06.2022 г.
3	Лабораторный практикум по биоорганической химии для студентов 1 курса лечебного факультета: учебно-практическое пособие	Е.И. Рябинина, Е.Е. Зотова, Ю.А. Котова, С.М. Вавилова, Т.Н. Хмелевская, Т.Д. Попрыгина, Н.М. Овечкина, В.М. Клокова, Н.И. Пономарева, И.В. Ватутина	ВГМУ, 2023. – 50 с.	Протокол №.1 от 10.10.2022 г.
4	Рабочая тетрадь. Биоорганическая химия (лекции). Лечебный факультет: учебно-практическое пособие	Е.И. Рябинина, Е.Е. Зотова, Ю.А. Котова, Т.Н. Хмелевская, Н.И. Пономарева, В.М. Клокова	ВГМУ, 2023. – 65 с.	Протокол №1 от 10.10.2022 г.
5	Рабочая тетрадь по биоорганической химии для внеаудиторной работы студентов лечебного факультета: учебно-практическое пособие	Е.И. Рябинина, Е.Е. Зотова, В.М. Клокова, Т.Н. Хмелевская, С.М. Вавилова, Т.Д. Попрыгина, Н.М. Овечкина, Ю.А. Котова, Н.И. Пономарева	ВГМУ, 2023. – 66 с.	Протокол №7 от 26.06.2023 г.
6	История развития и современные аспекты состояния дисциплин, преподаваемых на кафедре клинической лабораторной диагностики	Ю.А. Котова, В.В. Алабовский, Е.И. Рябинина, О.М. Кожокина, Ю.Ю. Бакутина	ВГМУ, 2024. – 100 с.	Протокол №6 от 17.06.2024 г.

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. ЭБС "Консультант студента" - www.studentlibrary.ru
2. ЭБС "Лань" - e.lanbook.com

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Освоение дисциплины биоорганическая химия предполагает использование следующего программного обеспечения

Moodle: <http://moodle.vrngmu.ru/course/view.php?id=3669>

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень оборудования

Наименование оборудования	Количество
вытяжной шкаф	5
стол для преподавателей	10
стол лабораторный ученический	30
столов	89

стульев	174
доска	10

**Перечень
помещений, используемых для организации практической подготовки обучающихся**

Наименование структурного подразделения Университета, организующего практическую подготовку обучающихся	Наименование помещения Организации, осуществляющей деятельность в сфере охраны здоровья	Адрес помещения	Площадь помещения в кв.м.
Кафедра клинической лабораторной диагностики	Учебная аудитория для проведения практических занятий, самостоятельной работы студентов, групповых и индивидуальных консультаций и текущего контроля	394036, Воронежская область, город Воронеж, ул. Студенческая, 10, УЛК, №209 (п.161)	14,7
Кафедра клинической лабораторной диагностики	Учебная аудитория для проведения практических занятий, самостоятельной работы студентов, групповых и индивидуальных консультаций и текущего контроля	394036, Воронежская область, город Воронеж, ул. Студенческая, 10, УЛК, №211 (п.160)	18,5
Кафедра клинической лабораторной диагностики	Учебная аудитория для проведения практических занятий, самостоятельной работы студентов, групповых и индивидуальных консультаций и текущего контроля	394036, Воронежская область, город Воронеж, ул. Студенческая, 10, УЛК, №213 (п.158)	27,1
Кафедра клинической лабораторной диагностики	Учебная аудитория для проведения практических занятий, самостоятельной работы студентов, групповых и индивидуальных консультаций и текущего контроля	394036, Воронежская область, город Воронеж, ул. Студенческая, 10, УЛК, №227 (п.141)	16,3
Кафедра клинической лабораторной диагностики	Учебная аудитория для проведения практических занятий, самостоятельной работы студентов, групповых и индивидуальных консультаций и текущего контроля	394036, Воронежская область, город Воронеж, ул. Студенческая, 10, УЛК, №228 (п.145)	32,4
Кафедра клинической лабораторной диагностики	Учебная аудитория для проведения практических занятий, самостоятельной работы студентов, групповых и индивидуальных консультаций и текущего контроля	394036, Воронежская область, город Воронеж, ул. Студенческая, 10, УЛК, №229 (п.140)	15,9
Кафедра клинической лабораторной диагностики	Учебная аудитория для проведения практических занятий, самостоятельной работы студентов, групповых и индивидуальных консультаций и текущего контроля	394036, Воронежская область, город Воронеж, ул. Студенческая, 10, УЛК, №230 (п.132)	18,4
Кафедра клинической лабораторной диагностики	Аудитория для проведения практических занятий, занятий лекционного типа, самостоятельной работы студентов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	394036, Воронежская область, город Воронеж, ул. Студенческая, 10, №214 (п.80)	50,4
Кафедра клинической лабораторной диагностики	Аудитория для проведения практических занятий, занятий лекционного типа, самостоятельной работы студентов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	394036, Воронежская область, город Воронеж, ул. Студенческая, 10, №212 (п.81)	48,9
Кафедра клинической лабораторной диагностики	Аудитория для проведения практических занятий, занятий лекционного типа, самостоятельной работы студентов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	394036, Воронежская область, город Воронеж, ул. Студенческая, 10, №210 (п.82)	50,0