

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Болотский Владимир Иванович
Должность: Исполняющий обязанности ректора
Дата подписания: 11.09.2025 11:01:43
Уникальный программный идентификатор:
ae663c0c1487e585f469a7d4fa4a37d73adb0ca41

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

Медико-профилактический факультет
Кафедра клинической лабораторной диагностики

УТВЕРЖДАЮ

Декан

медико-профилактического факультета

Самодурова Н.Ю.

25 марта 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по биоорганической химии**

для специальности 32.05.01 Медико-профилактическое дело

всего часов (ЗЕ)	108 часов (3 ЗЕ)
лекции	4 часа
практические занятия	51 часов
самостоятельная работа	44 часов
курс	1
семестр	I
контроль:	I семестр
Экзамен	I семестр

Воронеж 2025 г.

Настоящая рабочая программа по биоорганической химии, является частью основной образовательной программы по специальности 32.05.01 Медико-профилактическое дело (уровень специалитета).

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

№ 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

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 Медико-профилактическое 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 32.05.01 Медико-профилактическое дело, утвержденный Приказом Министра науки и высшего образования Российской Федерации от «15» июня 2017 г. №552.
- 2) Приказ Минтруда России от «25» июня 2015 г. №399н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист в области медико-профилактического дела»».
- 3) Общая характеристика образовательной программы по специальности 32.05.01 Медико-профилактическое дело.
- 4) Учебный план образовательной программы по специальности 32.05.01 Медико-профилактическое дело.
- 5) Устав и локальные нормативные акты Университета.

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

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, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	18
10.	МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	18

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Цель освоения дисциплины

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

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; их влияние на развитии патологических процессов в организме.
- 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 при изучении учебной и дополнительной литературы;
- 10) формирование навыков критического анализа информации, выработки собственных выводов и точки зрения на основе аргументированных данных.

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 критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИД-1 _{УК-1} Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения профессиональной задачи (проблемной ситуации); ИД-2 _{УК-1} Рассматривает и предлагает возможные варианты системного подхода в решении задачи (проблемной ситуации), оценивая их достоинства и недостатки; ИД-3 _{УК-1} Формирует собственные выводы и точку зрения на основе аргументированных данных.
ОПК-3	Способен решать профессиональные задачи врача по общей гигиене, эпидемиологии с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов.	ИД-1 _{ОПК-3} Владеет алгоритмом основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных методов исследований. ИД-2 _{ОПК-3} Интерпретирует результаты физико-химических, математических и иных естественнонаучных исследований при решении профессиональных задач
ОПК-5	Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач	ИД-2 _{ОПК-5} Оценивает результаты клинико-лабораторной и функциональной диагностики при решении профессиональных задач.

Знать:

- правила техники безопасности и работы в химических лабораториях с химическими реактивами и посудой;
- терминологию и основные понятия биоорганической химии;
- строение, номенклатуру, классификацию и химические свойства основных классов биологически важных органических соединений;
- химическую сущность процессов, происходящих в живом организме;
- медико-биологическое значение важных органических веществ;
- антисептики на основе спиртов, фенолов, органических кислот для профилактики бактериальных и вирусных заболеваний;
- воздействие спиртов на организм человека (алкоголизм, отравления).
- 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 (эпидемий);

- 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 состояниях;
- патологии, связанные с неправильным питанием, вызванные избытком или недостатком жиров, углеводов в пище;
- 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;
- пользоваться учебной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности;
- 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;
- 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;
- предлагать варианты, оценивать достоинства, недостатки и последствия возможных решений поставленной задачи; принимать стратегическое решение;
- проводить качественные реакции на отдельные представители органических соединений;
- интерпретировать результаты качественных реакций на отдельные биологически важные соединения.

Владеть:

- терминологией и информацией о строении, номенклатуре, классификации и химических свойствах основных классов биологически важных органических веществ;
- информацией о роли органических веществ в живом организме, в составе продуктов или среде обитания на основе их классификационной принадлежности;
- владеть алгоритмом некоторых основных химических методов исследований, 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 32.05.01 «Медико-профилактическое 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
		Общая эпидемиология
		Гигиена питания
		Общая гигиена

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	51	51
Самостоятельная работа	44	44
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	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	Контроль (часов)	Всего (часов)
1	Особенности строения и реакционной способности спиртов, тиолов, карбоновых кислот и гетерофункциональных представителей органических соединений	2	15	14	-	31
2	Строение и свойства аминов, аминокислот, пептидов и белков	2	11	9	-	22
3	Строение и свойства липидов. Липопротеины крови. Пероксидное окисление липидов в клеточных мембранах		11	9	-	20
4	Строение и свойства углеводов, гликопротеинов и протеогликанов		7	6	-	13
5	Строение и свойства гетероциклических соединений		4	4	-	8
6	История развития дисциплины, ее современные достижения Развитие кафедры.		3	2	-	5
Промежуточная аттестация (экзамен)					9	9
Итого		4	51	44	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.	Объекты изучения биоорганической химии и история ее развития. Предельные монокарбоновые кислоты (гомологический ряд, pK_a , неспецифические и специфические химические свойства, pH). Медико-биологическое значение отдельных представителей и их производных.	УК 1, ОПК 3, ОПК 5	2

		Высшие карбоновые кислоты (предельные и непредельные). Строение и свойства. Биологическая роль. Непредельные монокарбоновые кислоты (представители, неспецифические и специфические химические свойства). Дикарбоновые кислоты (представители, неспецифические и специфические химические свойства). Ароматические и гетероароматические карбоновые кислоты. Бензойная кислота. Витаминоподобное вещество В₁₀ и его производные, как лекарственные средства. Медико-биологическое значение отдельных представителей и их производных. Фенокислоты. Салициловая кислота и ее производные, как лекарственные средства. Гидроксикарбоновые кислоты (представители, неспецифические и специфические химические свойства). Биологическая роль. Оксокарбоновые кислоты (представители, неспецифические и специфические химические свойства). Кетоновые тела. Медико-биологическое значение отдельных представителей и их производных. Гетероциклические кислоты. Биологическая роль.		
2	Аминокислоты. Белки	Классификация α-аминокислот. Образование пептидной связи. Особенности строения первичной структуры белков. Вторичная, третичная и четвертичная структуры белков. ИЭС. ИЭТ. 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).	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,	Техника безопасности работы в химических лабораториях. Нобелевские лауреаты в области биоорганической химии. Классификация и номенклатура органических соединений (спиртов, тиолов, фенолов). Химические свойства спиртов (одно- и многоатомных, ароматических). Окисление	УК 1, ОПК 3, ОПК 5	3

	номенклатура, химические свойства спиртов, тиолов, фенолов. Применение в медицине.	спирта в клетке (дегидрирование). Воздействие спиртов на организм человека (алкоголизм, отравления). 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 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. pH, 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 3 ОПК 5	3
3	Гидроксикарбоновые кислоты. Ароматические и гетероароматические кислоты. Применение в медицине.	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-аминобензойная, салициловая, никотиновая). Медико-биологическое значение отдельных представителей и их производных. Сульфаниламиды. Механизм действия. Выполнение лабораторных работ: 1. Качественная реакция на молочную кислоту [реакция Уфельмана]. 2. Цветная реакция ацетилсалициловой кислоты и фенолсалицилата 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	Опрос и решение ситуационных задач по разделу: «Особенности строения и реакционной способности спиртов, тиолов, фенолов, карбоновых кислот и гетерофункциональных представителей	УК 1, ОПК 3, ОПК 5	3

	гетерофункциональных представителей органических соединений»	органических соединений»		
6	Строение и свойства аминов, аминокислот. Пептиды. Применение в медицине.	Строение аминов, аминокислот (холин, серин, глицин). Биогенные амины. Природные α -аминокислоты классификация. Кислотно-основные свойства аминокислот. Биологически важные реакции α -аминокислот (декарбоксилирования, деаминации, трансаминирования, образование пептидной связи). Медико-биологическое значение отдельных представителей и их производных. Выполнение лабораторных работ: 1. Нингидриновая реакция на α -аминокислоты 2. Реакция Фолья на серосодержащие аминокислоты Биуретовая реакция Биуретовского (на пептидную связь).	УК 1, ОПК 3, ОПК 5	3
7	Строение простых белков (альбумины, глобулины, гистоны, протамины, кератин, эластин, коллаген).	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.	УК 1, 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. Изoeлектрическое состояние аминокислот и белков. Расчет pH. Влияние pH на заряд белка. Определение заряда белка относительно изoeлектрической точки (ИЭТ). Разделение белков методом электрофореза. Механизм денатурации и высаливания белковых молекул. Реакции осаждения белков. Использование свойств белков в медицинской практике.	УК 1, ОПК 3, 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 3, ОПК 5	3
10	Неомыляемых липиды. Строение мембраны клеток и липопротеинов крови. Применение в медицине.	Строение, свойства и биологическая роль холестерина. Заболевания, связанные с неправильным питанием, вызванные избытком или недостатком жиров в пище (ожирение, атеросклероз).	УК 1, ОПК 5	3

		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 и липопротеинов крови.		
11	Свободные радикалы. Пероксидное окисление липидов в клеточных мембранах. Антиоксиданты. Применение в медицине.	Понятие о свободных радикалах. Их происхождение. Пероксидное окисление липидов мембран (ПОЛ). Значение для медицины активации ПОЛ в организме. Антиоксиданты.	УК 1, ОПК 5	3
12	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
13	Моносахариды. Гликопротеины. Медико-биологическое значение отдельных представителей и их производных. Применение в медицине.	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. Протеогликаны, их роль в организме человека. Применение моносахаридов в медицине. Выполнение лабораторных работ: 1. Реакция окисления глюкозы гидроксидом меди (II) [реакция Троммера]. 2. Реакция окисления глюкозы реактивом Фелинга. 3. Реакция Селиванова на фруктозу 4.	УК 1, ОПК 3, ОПК 5	3
14	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. Заболевания, связанные с неправильным питанием, вызванные избытком или недостатком углеводов в пище (ожирение, диабет). 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.	УК 1, ОПК 3, ОПК 5	3

		Выполнение лабораторной работы: Реакция Фелинга с лактозой и сахарозой		
15	Азотистые основания нуклеозидов и нуклеотидов. Молекулярные структуры РНК и ДНК. Биологически активные нуклеотиды. Нуклеопротеиды.	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 флавинаденинмоонуклеотида (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.	УК 1, ОПК 5	3
16	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
17	История развития дисциплины и достижения отечественной биорганической химии. История кафедры. Подведение итогов	Ознакомление с историей развития дисциплины и кафедры. Консультация по вопросам к промежуточной аттестации.	УК 1, ОПК 5	3

3.4. 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	

4.6. 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 лабораторным 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	14
2	Строение и свойства аминов, аминспиртов, аминокислот, пептидов и белков.	Подготовка к лабораторным 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	9
3	Строение и свойства углеводов, гликопротеинов и протеогликанов.	Подготовка к лабораторным 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	9
4	Строение и свойства липидов. Перекисное окисление липидов в клеточных мембранах.	Подготовка к лабораторным 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	6
5	Строение и свойства гетероциклических соединений.	Подготовка к лабораторным занятиям; изучение литературы по теме раздела; подготовка к опросу; решение ситуационных задач в рабочей тетради; подготовка к выполнению лабораторных работ	УК 1, ОПК 5	4
6	История развития дисциплины, ее современные достижения. Развитие кафедры. Подведение итогов	Подготовка к лабораторному занятию; изучение литературы по теме	УК 1, ОПК 5	2

5. 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.	Опрос	Перечень вопросов по теме (13)
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.	Опрос	Перечень вопросов по теме (11)
4	Оксокарбоновые кислоты. Медико-биологическое значение отдельных представителей и их производных	Опрос	Перечень вопросов по теме (8)

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 (10)
6	Строение и свойства аминов, аминокислот. Пептиды. Применение в медицине.	Опрос	Перечень вопросов по теме (10)
7	Строение простых белков (альбумины, глобулины, гистоны, протамины, кератин, эластин, коллаген).	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	Неомыляемые липиды. Строение мембраны клеток и липопротеинов крови. Применение в медицине	Опрос	Перечень вопросов по теме (6)
11	Свободные радикалы. Пероксидное окисление липидов в клеточных мембранах. Антиоксиданты. Применение в медицине	Опрос	Перечень вопросов по теме (5)
12	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)
13	Моносахариды. Гликопротеины. Медико-биологическое значение отдельных представителей и их производных. Применение в медицине.	Опрос	Перечень вопросов по теме (10)
14	Дисахариды, гомополисахариды, гетерополисахариды. Особенности строения протеогликанов. Медико-биологическое значение отдельных представителей и их производных	Опрос (устный)	Перечень вопросов по теме (10)
15	Азотистые основания нуклеозидов и нуклеотидов. Молекулярные структуры РНК и ДНК. Биологически активные нуклеотиды. Нуклеопротеиды.	Опрос	Перечень вопросов по теме (9)
16	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)
17	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 (51) Перечень ситуационных задач (37)

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Тема	Формы образовательных технологий	Средства образовательных технологий
1	Классификация, номенклатура, химические свойства спиртов, тиолов, фенолов. Применение в медицине.	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.	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.	Лекционно-семинарская система	Опрос
7	Строение простых белков (альбумины, глобулины, гистоны, протамины, кератин, эластин, коллаген).	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	Неомыляемых липиды. Строение мембраны клеток и липопротеинов крови. Применение в медицине	Лекционно-семинарская система	Опрос
11	Свободные радикалы. Пероксидное окисление липидов в клеточных мембранах. Антиоксиданты. Применение в медицине	Лекционно-семинарская система	Опрос
12	Итоговое занятие «Строения и свойства аминокислот, пептидов и простых белков, липидов. Строение мембран клетки. Пероксидное окисление липидов в	Лекционно-семинарская система Проблемное обучение	Опрос Ситуационные задачи

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

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. 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.)
2. Сушинская, Л. В. Биоорганическая химия в формулах и схемах : учебник для вузов / Л. В. Сушинская, Е. Е. Брещенко. – 2-е изд., испр. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 164 с. : ил. – (Учебник для вузов. Специальная литература). – ISBN 978-5-8114-3398-8. – URL: <https://e.lanbook.com/book/206477>. – Текст: электронный (дата обращения: 02.03.2025г.)

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 биорганической химии для студентов 1 курса медико-профилактического факультета: учебно-практическое пособие	И.В. Ватутина, Е.Е. Зотова., С.М. Вавилова, Н.М. Овечкина., Т.Н. Хмелевская, Т.Д. Попрыгина, В.М. Клокова, Е.И. Рябина, Н.И. Пономарева, Ю.А. Котова	ВГМУ, 2023. – 71 с.	Протокол №.7 от 26.06.2023 г.
4	Рабочая тетрадь. Биорганическая химия (лекции). Медико-профилактический факультет: учебно-практическое пособие	Е.И. Рябина, Е.Е. Зотова, Ю.А. Котова, Т.Н. Хмелевская, Н.И. Пономарева, В.М. Клокова	ВГМУ, 2023. – 65 с.	Протокол №2 от 21.11.2022 г.
5	Рабочая тетрадь по биорганической химии для внеаудиторной работы студентов медико-профилактического факультета: учебно-практическое пособие	Е.И. Рябина, 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 №6 от 25.04.2023 г.
6	История развития и современные аспекты состояния дисциплин, преподаваемых на кафедре клинической лабораторной диагностики	Ю.А. Котова, В.В. Алабовский, Е.И. Рябина, 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=3671>

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