

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приволжский исследовательский медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Е.С. Богомолова

«28»

04

2025г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Название дисциплины: **БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

Специальность: **32.05.01 Медико-профилактическое дело**

Квалификация (степень) выпускника: **Врач по общей гигиене, по эпидемиологии**

Факультет: **Медико – профилактический**

Форма обучения: **ОЧНАЯ**

Нижний Новгород

2025

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по специальности 32.05.03 Медико-профилактическое дело, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 15 июня 2017 года № 552.

Разработчики рабочей программы:

Анашкина Анастасия Александровна, кандидат биологических наук, и.о. зав. кафедрой биохимии им. Г.Я. Городисской;

Копытова Татьяна Викторовна д.б.н., профессор кафедры биохимии им. Г.Я. Городисской

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры (протокол № 22, от 07 апреля 2025 года)

И.о. заведующего кафедрой
биохимии им. Г.Я. Городисской
к.б.н.

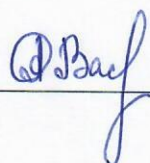
« 04 » 04 2025г.



А.А. Анашкина

СОГЛАСОВАНО
Начальник УМУ

« 28 » 04 2025г.



А.С. Василькова

1. Цели и задачи дисциплины

1.1 Цель освоения дисциплины «Биологическая химия» - участие в формировании компетенций УК-1, ОПК-2, ОПК3, ОПК5, направленных на получение знаний об основных закономерностях протекания метаболических процессов и их регуляцию на молекулярном, клеточном уровне и умение применять полученные знания при решении профессиональных задач.

1.2 Задачи дисциплины:

Знать:

- основы законодательства Российской Федерации по охране здоровья населения;
- правила работы и техники безопасности в химических лабораториях, с реактивами, приборами.
- принципы биохимического анализа; применение методов исследования биологических жидкостей и тканей в профессиональной деятельности врача;
- строение и свойства основных классов биологически важных соединений, основные метаболические пути их превращения и регуляции;

Уметь:

- использовать измерительное оборудование при выполнении биохимических исследований;
- использовать знания для анализа сущности патологических процессов и их профилактики;
- применять полученные знания при изучении последующих профессиональных дисциплин;
- определять содержание основных компонентов белкового, углеводного и липидного обменов в крови и биологических жидкостях и тканях;
- самостоятельно работать с учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности.

Владеть:

- приемами работы с медико-технической аппаратурой;
- базовыми технологиями преобразования информации: текстовые, табличные редакторы, техникой работы в сети Интернет для профессиональной деятельности;
- основными методами определения содержания аминокислот, белков, липидов, углеводов.

2. Место дисциплины в структуре ООП

2.1 . Дисциплина «Биологическая химия» относится к блоку Б.1 «Дисциплины (модули)» обязательная часть ООП ВО - Б1.О.14. Дисциплина изучается в 3 и 4 семестре.

2.2 Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: биология, физика, химия, гистология,

2.3 . Изучение дисциплины необходимо для знаний, умений и навыков, формируемых последующими дисциплинами, включая профессиональные; нормальная и патологическая анатомия, нормальная и патологическая физиология, топографическая анатомия, микробиология, иммунология, клиническая лабораторная диагностика.

3. Результаты освоения дисциплины и индикаторы достижения компетенций.

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих универсальных (УК), общепрофессиональных (ОПК) компетенций:

№ п/п	Код компете нции	Содержание компетенции (или ее части)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
				Знать	Уметь	Владеть
	УК- 1	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.	ИД-1 _{УК-1} Интерпретация общественно значимой социологическо й информации, использование социологическ их знаний в профессиональн ой и общественной деятельности, направленной на защиту здоровья человека	Методы оценки обществе нного здоровья и здравоох ранения	Приме- нять методы оценки обществе нного здоровья и здравоох ранения Ориенти роваться в учебной, научной, норматив -но- справочн ой литерату ре, в информа ционных ресурсах.	Навыками аналитичес -кой работы с информа цией, полу ченной из различных источнико в
2	ОПК - 2	ОПК-2 Способен распространять знания о здоровом образе жизни, направленные на повышение санитарной культуры и профилактику заболеваний населения.	ИД-1 _{ОПК-2.1} – Подготовка сообщения, брошюры о здоровом образе жизни, направленных на повышение санитарной культуры и профилактику заболеваний населения и выступление с ним.	Основны е принцип ы построен ия здоровог о образа жизни и методы проведен ия санитарн о- просвети тельской работы. Основны е источник и базовых данных	Организо вывать сбор информа -ции из различны х источни ков, обрабаты вать получен ные данные.	Базовыми технология ми преобра зования ин- формации: текстовые, табличные редакторы, техникой работы в се-ти Интернет для профес -сионально й деятельнос ти

				по основам медицин- ской биохими- и.		
3	ОПК - 3	ОПК – 3. Способен решать профессиональные задачи врача по общей гигиене, эпидемиологии, с использованием основных физико-химических, математических и иных естественно-научных понятий и методов.	ИД-1 _{ОПК-3.1} Интерпретация данных основных физико-химических, математических и иных естественно-научных понятий и методов при решении профессиональной задачи.	Основные принципы физико-химических, естественнонаучных исследований в профессиональной деятельности врача.	Интерпретировать данные физико – химических, биохимических обследований в профессиональной деятельности врача.	Навыками самостоятельной работы по составлению плана использования биохимических методов в работе врача и формированию обобщающих выводов.
4	ОПК-5	ОПК-5 Способен оценивать морфофункциональные физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач.	ИД – 2 _{ОПК-5.2} Интерпретация результатов исследований биосубстратов, обследований различных контингентов для решения профессиональных задач.	Химико-биологическую сущность процессов, происходящих в живом организме человека на молекулярном и клеточном уровнях.	Пользоваться как структурными формулами, так и схематичным изображением последовательности реакций основных метаболических путей и биохимических процессов, пользоваться справоч-	Навыками по оценке и интерпретации результатов биохимических исследований.

					ным материал ом	
--	--	--	--	--	-----------------------	--

4. Разделы дисциплины и компетенции, которые формируются при их изучении:

№ п/п	Код компетен ции ФГОС 3++	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
1	УК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-5	Строение и функции белков и аминокислот	Предмет и задачи биохимии. Молекулярная организация живого. Белки, как основа жизненных процессов. Химический состав белков. Аминокислоты. Виды химических связей в молекулах белков. Уровни структурной организации белков. Физико-химические свойства белков. Классификация белков. Простые и сложные белки, их строение и функции. Фолдинг белка, участие шаперонов. Роль протеомики в оценке патологических состояний.
2	УК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-5	Ферменты	Понятие о ферментах как биологических катализаторах. Ферменты, структурная организация и функции. Витамины и их коферментная функция. Понятие об активном и аллостерическом центре ферментов. Свойства ферментов. Классификация и номенклатура ферментов. Кинетика ферментативных реакций. Уравнение и график Михаэлиса-Ментен. Механизм действия ферментов и регуляция их активности. Использование ферментов и витаминов в энзимодиагностике и энзимотерапии. Изоферменты. Органоспецифические ферменты. Наследственные энзимопатии.
3	УК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-5	Введение в обмен веществ. Биологическое окисление. Окислительное фосфорилирование. Цикл ди- и трикарбоновых кислот (цикл Кребса).	Общие понятия об обмене веществ. Энергетика обмена веществ. Внешний и промежуточный обмены веществ. Пищеварение как начальный этап обмена веществ. Катаболические, анаболические и амфиболические пути обмена веществ. Биологическое окисление. Редокс-системы. Стадии окисления в клетке. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты. Биологическое окисление. Лимоннокислый цикл. Дыхательная цепь ферментов. Окислительное фосфорилирование, другие виды фосфорилирования.
4	УК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-5	Гормоны.	Гормональная регуляция как механизм координации обмена веществ. Иерархия гормональной регуляции. Классификация гормонов. Стероидные гормоны. Гормоны-производные аминокислот. Пептидные гормоны. Гормоны-производные жирных кислот. Передача сигнала в клетку. Характеристика рецепторов. Свойства гормонов и механизм их действия. Применение гормонов в медицине.

5	УК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-5	Обмен белков, аминокислот и нуклеопротеинов. Синтез белка.	Белки пищи их биологическая ценность. Переваривание белков в желудочно-кишечном тракте. Понятие об азотистом балансе. Общие пути обмена аминокислот. Прямое и не прямое дезаминирование аминокислот. Декарбоксилирование аминокислот. Обезвреживание аминов. Пути превращения безазотистых остатков аминокислот. Реакции по радикалу аминокислот. Судьба аммиака и способы его нейтрализации. Орнитиновый цикл. Обмен нуклеопротеинов.
6	УК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-5	Обмен углеводов	Углеводы пищи, углеводы организма их характеристика. Переваривание углеводов. Внутритканевые превращения углеводов. Гликогенолиз, гликолиз. Понятие о пентозофосфатном пути катаболизма углеводов. Биосинтез углеводов. Глюконеогенез. Биосинтез гликогена. Нейро-гуморальная регуляция углеводного обмена. Источники глюкозы крови. Регуляция уровня глюкозы в крови. Роль печени в углеводном обмене. Нарушения обмена углеводов
7	УК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-5	Обмен липидов	Переваривание жиров в желудочно-кишечном тракте. Ресинтез липидов в кишечном эпителии. Транспорт липидов, липопротеины плазмы крови: строение, функции, метаболизм. Окисление глицерола и жирных кислот. Синтез и окисление кетонных тел. Синтез жирных кислот и липидов в тканях. Обмен стеролов и холестерина. Нейрогуморальная регуляция липидного обмена. Нарушения липидного обмена. Биологические мембраны: строение, свойства, функции. Свободнорадикальное окисление. Свободнорадикальные патологии. Антиоксидантная система клетки. Использование антиоксидантов в профилактике свободнорадикальных повреждений организма человека.
8	УК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-5	Биохимия печени	Роль печени в обмене веществ. Роль печени в образовании желчных пигментов. Синтез и распад гема. Прямой и не прямой билирубин. Желтухи.
9	УК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-5	Экологическая биохимия.	Применение биохимических знаний и методов в экологических исследованиях. Основные закономерности метаболизма биогенных и чужеродных ксенобиотиков. Роль микросомальных ферментов и реакций конъюгации. в метаболизме ксенобиотиков, в том числе и из окружающей среды. Неблагоприятные для человека экологические факторы и механизм их влияния на метаболизм.
10	УК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-5	Биохимия крови	Анализ биохимических показателей анализа крови с позиций диагностики заболеваний. Использование биохимического анализа крови как одного из критериев оценки регуляторных систем организма, контролирующих гомеостаз.

5. Объем дисциплины и виды учебной работы*

Виды учебной работы	Трудоемкость		Трудоемкость по семестрам (АЧ)	
	Объем в зачетных единицах (ЗЕ)	Объем в академических часах (АЧ)	3	4
Аудиторные занятия (ВСЕГО)	5	180		
В том числе:				
Лекции	0,4	16	8	8
Лабораторные практикумы (ЛП)	2,0	70	36	34
Практические занятия (ПЗ)		-	-	-
Клинические практические занятия (КПЗ)	-	-	-	-
Семинары (С)	-	-	-	-
Самостоятельная работа студента (СРС)	1,6	58	28	30
Научно-исследовательская работа студента (НИРС)	-	-	-	-
Промежуточная аттестация				
Зачет/экзамен	1	36		
Общая трудоемкость	5	180	72	72

*- актуален как для очной, так и для дистанционной формы обучения

6. Содержание дисциплины

6.1. Разделы дисциплины и виды занятий*

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной работы (в АЧ)						
			Л	ЛП	ПЗ	КПЗ	С	СРС	всего
1	111	Строение и функции белков и аминокислот	1	3	Не предусмотрено	Не предусмотрены ФГОС ВО	Не предусмотрено	2	6
2	111	Ферменты	3	9	-«-»	-«-»	-«-»	8	20
3	111	Введение в обмен веществ. Биологическое окисление. Окислительное фосфорилирование . Цикл ди- и трикарбоновых кислот (цикл Кребса).	2	9	-«-»	-«-»	-«-»	6	17
4	111	Гормоны		3	-«-»	-«-»	-«-»	3	6
5	111	Обмен белков, аминокислот, нуклеопротеинов	2	12	-«-»	-«-»	-«-»	9	23
6	1V	Обмен углеводов	2	12	-«-»	-«-»	-«-»	7	21
7	1V	Обмен липидов	4	15	-«-»	-«-»	-«-»	8	27
8	1V	Биохимия печени. Биохимия и экология	2	3	-«-»	-«-»	-«-»	6	11

9	1V	Биохимия крови		3	-«-	-«-	-«-	6	9
10	Итоговое занятие			1	-«-	-«-	-«-	3	4
		ИТОГО	16	70	-«-	-«-	-«-	58	144

Л- лекции

ЛП – лабораторный практикум

ПЗ – практические занятия

КПЗ – клинические практические занятия

С – семинары

СРС – самостоятельная работа студента

*- актуален как для очной, так и для дистанционной формы обучения

Тематический план лекций.*

№ п/п	Наименование тем лекций	Объем в АЧ	
		Семестр 111	Семестр 1V
1	ВВЕДЕНИЕ В ПРЕДМЕТ БИОХИМИИ. КЛАССИФИКАЦИЯ И СТРУКТУРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ БЕЛКОВ . БЕЛОК – ЛИГАНДНЫЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ.	1	
2	СТРУКТУРА ФЕРМЕНТОВ, ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ. РОЛЬ ВИТАМИНОВ. СПЕЦИФИЧНОСТЬ ФЕРМЕНТОВ.	1	
3	КИНЕТИКА ФЕРМЕНТАТИВНЫХ РЕАКЦИЙ. РЕГУЛЯЦИЯ АКТИВНОСТИ ФЕРМЕНТОВ. ВЛИЯНИЕ ТОКСИНОВ ИЗ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА АКТИВНОСТЬ ФЕРМЕНТОВ	2	
4	ПОНЯТИЕ О МЕТАБОЛИЗМЕ И БИОЛОГИЧЕСКОМ ОКИСЛЕНИИ. БИОЭНЕРГЕТИКА КЛЕТКИ. СУБСТРАТНОЕ И ОКИСЛИТЕЛЬНОЕ ФОСФОРИЛИРОВАНИЕ. НАРУШЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБМЕНА. РОЛЬ РАЗОБЩИТЕЛЕЙ В ТЕРМОРЕГУЛЯЦИИ.	2	
5	ОБМЕН БЕЛКОВ И АМИНОКИСЛОТ. ОБЩИЕ И СПЕЦИФИЧЕСКИЕ ПУТИ ВНУТРИКЛЕТОЧНОГО КАТАБОЛИЗМА АМИНОКИСЛОТ. ОБРАЗОВАНИЕ И ОБЕЗВРЕЖИВАНИЕ АММИАКА. ГИПЕРАММОНИЕМИИ. ОСТАТОЧНЫЙ АЗОТ КРОВИ. АЗОТЕМИЯ. ОКСИД АЗОТА, ЕГО ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ РОЛЬ.	2	
6	ОБМЕН УГЛЕВОДОВ. ОСНОВНЫЕ ПУТИ КАТАБОЛИЗМА И АНАБОЛИЗМА УГЛЕВОДОВ. РЕГУЛЯЦИЯ УГЛЕВОДНОГО ОБМЕНА. ГИПО-И ГИПЕРГЛИКЕМИИ. ПАТОЛОГИИ УГЛЕВОДНОГО ОБМЕНА. САХАРНЫЙ ДИАБЕТ.		2
7	ОБМЕН ЛИПИДОВ. ПЕРЕВАРИВАНИЕ, ВСАСЫВАНИЕ, ТРАНСПОРТ. МОБИЛИЗАЦИЯ И КАТАБОЛИЗМ ЛИПИДОВ, РЕГУЛЯЦИЯ ПРОЦЕССОВ..		2
8	СДО АНАБОЛИЗМ ЛИПИДОВ: СИНТЕЗ ЖИРНЫХ КИСЛОТ, ТРИАЦИЛГЛИЦЕРОЛОВ, ФОСФОЛИПИДОВ, ХОЛЕСТЕРОЛА И КЕТОНОВЫХ ТЕЛ. ЛИПОТРОПНЫЕ И ЭССЕНЦИАЛЬНЫЕ ФАКТОРЫ. ВЗАИМОСВЯЗЬ ЛИПИДНОГО И УГЛЕВОДНОГО		2

	ОБМЕНА.		
9	СДО. БИОХИМИЯ ПЕЧЕНИ. РОЛЬ ПЕЧЕНИ В ОБМЕНЕ ВЕЩЕСТВ. СИНТЕЗ И РАСПАД ГЕМА. ПРЯМОЙ И НЕПРЯМОЙ БИЛИРУБИН. НАРУШЕНИЯ ОБМЕНА БИЛИРУБИНА. АНТИТОКСИЧЕСКАЯ ФУНКЦИЯ ПЕЧЕНИ.		1
10	СДО. БИОХИМИЯ И ЭКОЛОГИЯ. ЭНДОГЕННЫЕ И ЧУЖЕРОДНЫЕ КСЕНОБИОТИКИ ИЗ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ. МЕХАНИЗМ ИХ ПОСТУПЛЕНИЯ В ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА И ПОВРЕЖДАЮЩЕГО ДЕЙСТВИЯ НА МОЛЕКУЛЯРНОМ УРОВНЕ. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ О БИОТРАНСФОРМАЦИИ КСЕНОБИОТИКОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.		1

***(очная форма, с применением ЭИОС и ДОТ)**

6.3. Тематический план лабораторных практикумов *

№ п/п	Наименование лабораторных практикумов	Объем в АЧ	
		Семестр 111	Семестр 1V
1	Структура и свойства белков. Фолдинг белка. Белки и аминокислоты как лекарственные средства. Денатурация белков, виды денатурирующих агентов, использование в медицинской практике	3	
2	Структура ферментов. Классификация ферментов. Витамины как участники ферментативных реакций. Витамины и авитамины. Специфичность ферментов.	3	
3	Свойства ферментов. Неспецифическая регуляция ферментов. Специфическая регуляция активности ферментов.	3	
4	Рубежная тема «Структура, свойства, функции белков и ферментов»	3	
6	Введение в метаболизм. Энергетический обмен. Пируватдегидрогеназный комплекс. Цикл трикарбоновых кислот. Гипоксические и гиперэргические состояния	3	
7	Биологическое окисление. Окислительное фосфорилирование. Ингибиторы дыхательной цепи и разобщители окислительного фосфорилирования	3	
8	Рубежная тема «Биологическое окисление. Цикл Кребса. Окислительное фосфорилирование.»	3	
9	Биохимия гормонов.	3	
10	Переваривание белков. Диагностическое значение биохимического анализа желудочного содержимого. Внутритканевые превращения аминокислот.	3	
11	Конечные продукты белкового обмена. Обезвреживание аммиака. Нарушение синтеза и выведения мочевины.	3	
12	Обмен отдельных аминокислот: фенилаланин, тирозин, аргинин. Рубежная тема «Обмен белков, аминокислот»	3	
13	Нуклеиновые кислоты. Обмен нуклеотидов. Нарушения обмена нуклеотидов. ДНК-технологии в клинико-диагностической лаборатории.	3	

14	Классификация углеводов. Переваривание углеводов. Основные углеводы организма. Обмен гликогена.		3
15	Катаболизм глюкозы – гликолиз. Пентозофосфатный путь как альтернативный путь окисления глюкозы.		3
16.	Глюконеогенез. Регуляция углеводного обмена. Патологии углеводного обмена.		3
16	Рубежная тема «Обмен углеводов».		3
17	Важнейшие липиды организма. Переваривание липидов..		3
18	Ресинтез триацилглицеролов Транспорт липидов. Атерогенные липопротеины.		3
19	Внутриклеточные превращения липидов. Бета-окисление жирных кислот. Кетоновые тела.		3
	Анаболизм липидов: синтез жирных кислот, триацилглицеролов, фосфолипидов, холестерина.		3
20	Метаболизм мембран. Перекисное окисление липидов. Рубежная тема «Обмен липидов»		3
22	Биохимия печени. Биохимия и экология		3
24	Биохимия крови.		3
	Итоговое занятие		1
	ИТОГО – 70 А.Ч.	36	34

***(очная форма, с применением ЭИОС и ДОТ)**

6.4. Тематический план практических занятий:
(учебным планом не предусмотрен)

6.5. Тематический план клинических практических занятий:
Не предусмотрено ФГОС ВО

6.6. Тематический план семинаров:
Не предусмотрено ФГОС ВО

6.7. Распределение самостоятельной работы студента (СРС):

№ п/п	Наименование вида СРС*	Объем в АЧ	
		Семестр 111	Семестр 1V
1	Строение и функции белков и аминокислот. Подготовка к практическим занятиям, текущему контролю и зачетам. Подготовка рефератов по темам: Заменимые и незаменимые аминокислоты.	2	
2	Ферменты. Подготовка к практическим занятиям, текущему контролю и зачетам. Подготовка рефератов по темам: - Токсические соединения из окружающей среды как ингибиторы ферментов. - Гипо- и гипervитаминозы. - Обратимое и необратимое ингибирование ферментов. Использование в медицине.	8	

3	Введение в обмен веществ. Биологическое окисление. Окислительное фосфорилирование. Цикл ди- и трикарбоновых кислот (цикл Кребса) Подготовка к практическим занятиям, текущему контролю и зачетам. Подготовка рефератов по темам: - Гипоксия как одна из причин гипозенергетического состояния организма. - Роль витаминов в обеспечении энергетического обмена.	6	
4	Гормоны. Подготовка к практическим занятиям, текущему контролю и зачетам. Подготовка рефератов по темам: - Инсулин, инсулиновый рецептор, инсулинорезистентность. - Эйкозаноиды как регуляторы клеточных функций.	3	
5	Обмен белков и аминокислот, нуклеопротеинов. Подготовка к практическим занятиям, текущему контролю и зачетам. Подготовка рефератов по темам: - Полноценные и неполноценные белки пищи. - Обмен серусодержащих аминокислот, их роль в организме. - Роль антибиотиков в регуляции матричных биосинтезов у прокариот и эукариот. - Регуляция синтеза белка. Теория Жакоба и Моно.	9	
6	Обмен углеводов. Подготовка к практическим занятиям, текущему контролю и зачетам. Подготовка рефератов по темам: - Неперевариваемые углеводы (пищевые волокна) и заменители сахаров. - Биохимия питания. Роль углеводов. - Гомеостаз глюкозы и его нарушения.		7
7	Обмен липидов. Подготовка к практическим занятиям, текущему контролю и зачетам. Подготовка рефератов по темам: - Производные холестерина как биологически активные вещества. - Прооксиданты окружающей среды. Роль антиоксидантов в профилактике свободнорадикальных патологий. - Биохимический механизм действия стероидных и нестероидных противовоспалительных препаратов.		8
8	Биохимия печени Подготовка к практическим занятиям и программированному контролю. Подготовка рефератов по темам: - Обмен железа. Роль белков плазмы крови в обмене железа.		3

	- Значение печени в метаболизме ксенобиотиков из окружающей среды.		
9	Биохимия и экология. Подготовка к практическим занятиям и программированному контролю. Подготовка рефератов по темам: - Семейство цитохромов P ₄₅₀ . - Факторы, влияющие на биотрансформацию ксенобиотиков окружающей среды		3
10	Биохимия крови. Подготовка к практическим занятиям и программированному контролю. Подготовка рефератов по темам: - гемоглобинопатии - диагностическое значение исследования ферментативного состава крови - диагностическое значение исследования белков крови		6
12	Подготовка к итоговому тестированию		3
	ИТОГО (всего - 58 АЧ)	28	30

6.8. Научно-исследовательская работа студента:
Не предусмотрено ФГОС ВО

7. Организация текущего, промежуточного и итогового контроля знаний.

№ п/п	№ семестра	Формы контроля	Наименование раздела дисциплины	Оценочные средства		
				виды	кол-во контрольных вопросов	кол-во тестовых заданий
1	2	3	4	5	6	7
1.	III	Контроль освоения темы, зачет	Строение и функции белков и аминокислот	Тестирование	10	6
2.	III	Контроль освоения темы, зачет	Ферменты	Тестирование	10	6
3.	III	Контроль освоения темы, зачет	Введение в обмен веществ. Биологическое окисление. Окислительное фосфорилирование. Цикл ди- и трикарбоновых кислот (цикл Кребса).	Программированный контроль	10	6
4.	III	Контроль освоения темы.	Гормоны.	Программированный контроль	10	6

5.	III	Контроль освоения темы, зачет	Обмен белков, аминокислот, нуклеопротеинов. Синтез белка.	Программированный контроль	10	6
6.	III	Контроль освоения темы, зачет	Обмен углеводов.	Программированный контроль	10	6
7.	IV	Контроль освоения темы, зачет	Обмен липидов.	Программированный контроль	10	6
8	IV	Контроль освоения темы, зачет	Биохимия печени.	Программированный контроль	10	6
9	IV	Контроль освоения темы, зачет	Биохимия и экология.	Тестирование	10	6
10	IV	Контроль освоения темы.	Биохимия крови	Тестирование	10	6
1.	IV	Итоговое тестирование		Тестирование	20	Неограниченно (при проведении компьютерного тестирования)
2.	IV	Экзамен	Все разделы дисциплины	Контроль вопросы	2	-
				Ситуационные задачи	1	-
				Кейсы	2	

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (печатные, электронные издания, интернет и другие сетевые ресурсы).

8.1. Перечень основной литературы:

п/ №	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров	
				в библиоте ке	на кафедре
1	2	3	4	5	6
1.	«Биохимия»	под редакцией чл.-корр. РАН, проф. Северина Е.С.	5-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР- Медиа, 2022. - 622 с.	50	0

8.2. Перечень дополнительной литературы

п/ №	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров	
				в библиоте ке	на кафедре
1	2	3	4	5	6
3	Биологическая химия с упражнениями и задачами : учебник / – ISBN 978-5-9704-7208- 8. –	Северин, С.Е. , А.И. Глухов	Москва : ГЭОТАР -Медиа, 2023. – 624 с.	Текст : электронн ый.	Текст : электронн ый.
4	«Клиническая биохимия: пер. с англ.» – 6-е изд., перераб. и доп.	Маршалл В.Д., Бангерт С.К.; под редакцией Бережнюк С.А.	М.: БИНОМ; СПб.: Диалект, 2022	Текст : электронн ый.	Текст : электронн ый.
5	Биохимия : учебник / – – 768 с. – ISBN 978-5- 9704-5461-9. – Текст : электронный.	Л. В. Авдеева, Т. Л. Алейникова, Л. Е. Андрианова.	Москва : ГЭОТАР -Медиа, 2020.	Текст : электронн ый.	Текст : электронн ый.
6					
7					

8.3. Перечень методических рекомендаций для аудиторной и самостоятельной работы студентов:

№	Наименование согласно библиографическим требованиям	Количество экземпляров	
		на кафедре	в библиотеке
1	Руководство для практических занятий по дисциплине «Биологическая химия»/ под общ. ред. К.б.н. Ананашкиной А.А.. – Н. Новгород, Издательство ПИМУ 2025. – 51 с.	СДО	СДО
2	Сборник ситуационных задач по биохимии /сост. Е.И. Ерлыкина [и др.]. – Н. Новгород: Издательство ПИМУ, 2019. – 50 с.	ВЭБС	ВЭБС

3	Гормоны. Учебное пособие / под ред. д.б.н. проф. Е.И. Ерлыкиной. – Н. Новгород: 2018. – 39 с.	e-library	e-library
4.	Е.И.Ерлыкина, Т.В.Копытова Витамины: биохимическая роль, значение, функции Учебное пособие.- Н.Новгород,2024г.,-168 стр.	e-library	e-library

8.4. Электронные образовательные ресурсы, используемые в процессе преподавания дисциплины

8.4.1. Внутренняя электронная библиотечная система университета (ВЭБС)

№	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика (контент)	Условия доступа	Количество пользователей
1	Электронная библиотека ПИМУ (ЭБ ПИМУ): http://nbk.pimunn.net/MegaPro/Web	Труды профессорско-преподавательского состава университета: учебники, учебные пособия, сборники задач, методические пособия, лабораторные работы, монографии, сборники научных трудов, научные статьи, диссертации, авторефераты диссертаций, патенты	С любого компьютера и мобильного устройства по индивидуальному логину и паролю (на платформе Электронной библиотеки ПИМУ)	Не ограничено

8.4.2. Электронные образовательные ресурсы, приобретаемые университетом

№	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика (контент)	Условия доступа	Количество пользователей
1.	ЭБС «Консультант студента»: комплект «Медицина. Здравоохранение (ВО), комплект Медицина. Здравоохранение (СПО), комплект Медицина (ВО) ГЭОТАР-Медиа. Books in English, комплект «Медицина (ВО) Учебники 3.0» https://www.studentlibrary.ru/	Учебная литература, дополнительные материалы (аудио-, видео-, интерактивные материалы, тестовые задания) для высшего медицинского и фармацевтического образования	С любого компьютера и мобильного устройства по индивидуальному логину и паролю (на платформе Электронной библиотеки ПИМУ)	Не ограничено Срок действия: до 31.12.2025
2.	Справочно-информационная система «MedBaseGeotar» (бывшая база Консультант врача): https://mbasegeotar.ru	Национальные руководства, клинические рекомендации, учебные пособия, монографии, атласы, фармацевтические справочники, аудио- и видеоматериалы, МКБ-10 и АТХ	С любого компьютера и мобильного устройства по индивидуальному логину и паролю (на платформе Электронной библиотеки ПИМУ)	Не ограничено Срок действия: до 31.12.2025

			библиотеки ПИМУ)	
3.	Электронная библиотечная система «BookUp»: https://www.books-up.ru	Учебная и научная медицинская литература российских издательств, в т.ч. переводы зарубежных изданий. Коллекция подписных изданий формируется точно. В рамках проекта «Большая медицинская библиотека» доступны издания вузов-участников проекта	С любого компьютера и мобильного устройства по индивидуальному логину и паролю (на платформе Электронной библиотеки ПИМУ); с компьютеров университета. Для чтения доступны издания из раздела «Мои книги».	Не ограничено Срок действия: до 31.12.2025
4.	Электронная библиотечная система «ЛАНЬ» (договор на бесплатной основе): https://e.lanbook.com/	Коллекция изданий из фондов библиотек-участников Консорциума сетевых электронных библиотек (более 360 вузов)	С любого компьютера и мобильного устройства по индивидуальному логину и паролю (на платформе Электронной библиотеки ПИМУ)	Не ограничено Срок действия: 31.12.2025
5.	Электронные периодические издания в составе базы данных «Научная электронная библиотека eLIBRARY: https://elibrary.ru	Электронные медицинские журналы	С компьютеров университета ; с любого компьютера и мобильного устройства по индивидуальному логину и паролю (после регистрации с компьютеров ПИМУ)	Не ограничено Срок действия: до 31.12.2025
6.	Электронные периодические издания в составе базы данных «ИВИС»: http://eivis.ru/	Электронные медицинские журналы. Доступ к журналу «Санитарный врач» предоставляется с издательской платформы с сайта https://panor.ru/	С компьютеров университета ; с любого компьютера и мобильного устройства по логину и паролю	Не ограничено Срок действия: до 31.12.2025
7.	Электронная коллекция Open Access в составе Электронно-библиотечной системы ZNANIUM.COM	Учебные и научные издания, периодические издания, статьи различной тематической направленности (в том	С любого компьютера и мобильного устройства по индивидуальному	Не ограничено Срок действия: до 31.12.2025

	(договор на бесплатной основе): https://znanium.com/	числе по медицине и биологии)	у логину и паролю (на платформе Электронной библиотеки ПИМУ)	
8.	Национальная электронная библиотека (НЭБ) (договор на бесплатной основе): http://нэб.рф	Электронные копии изданий (в т.ч. научных и учебных) по широкому спектру знаний	Научные и учебные произведения, не переиздававшиеся последние 10 лет – в открытом доступе. Произведения, ограниченные авторским правом, – с компьютеров научной библиотеки.	Не ограничено Срок действия не ограничен (договор пролонгируется каждые 5 (пять) лет).
9.	Электронная справочно-правовая система «Консультант Плюс» (договор на бесплатной основе): http://www.consultant.ru	Нормативные документы, регламентирующие деятельность медицинских и фармацевтических учреждений	С компьютеров научной библиотеки	Не ограничено Срок действия: не ограничен
10.	Интегрированная информационно-библиотечная система (ИБС) научно-образовательного медицинского кластера Приволжского федерального округа – «Средневолжский» (договор на бесплатной основе)	Электронные копии научных и учебных изданий из фондов библиотек-участников научно-образовательного медицинского кластера ПФО «Средневолжский	Доступ предоставляется по заявке на по индивидуальному логину и паролю с любого компьютера и мобильного устройства	Не ограничено Срок действия: не ограничен
11.	Электронные периодические издания МИАН (в рамках Национальной подписки): http://www.mathnet.ru/	Коллекция электронных версий математических журналов Математического института им. В.А. Стеклова РАН.	С компьютеров научной библиотеки	Не ограничено Срок действия: не ограничен
12.	Электронное периодическое издание «Успехи химии» (в рамках Национальной подписки): https://uspkhim.ru/	Электронная версия журнала «Успехи химии».	С компьютеров научной библиотеки	Не ограничено Срок действия: не ограничен
13.	Электронные коллекции издательства Springer Nature на платформе Springer Link (в рамках Национальной подписки): https://rd.springer.com/	Полнотекстовые научные издания (журналы, книги, статьи, научные протоколы, материалы конференций и др.) по естественно-научным, медицинским и	С компьютеров университета, с любого компьютера по индивидуальному логину и паролю	Не ограничено Срок действия: не ограничен

		гуманитарным наукам	(требуется персональная регистрация из сети университета с использованием корпоративной почты)	
14.	База данных периодических изданий издательства Wiley (в рамках Национальной подписки): www.onlinelibrary.wiley.com	Периодические издания издательства Wiley по естественно-научным, медицинским и гуманитарным наукам	С компьютеров университета, с любого компьютера по индивидуальному логину и паролю (требуется персональная регистрация из сети университета)	Не ограничено Срок действия: 31.12.2025
15.	База данных периодических изданий издательства Lippincott Williams & Wilkins (в рамках Национальной подписки): ovidsp.ovid.com/autologin.cgi	Периодические издания издательства LWW по медицинским наукам	С компьютеров университета	Не ограничено Срок действия: 31.12.2025
16.	База данных Questel Orbit (в рамках Национальной подписки): https://www.orbit.com/	Патентная база данных компании Questel	С компьютеров университета	Не ограничено Срок действия: 31.12.2025
17.	Электронная коллекция «eBook Collections» издательства SAGE Publishing (в рамках Национальной подписки): sk.sagepub.com/books/discipline	Полнотекстовые электронные книги от издательства SAGE Publishing по естественно-научным, медицинским и гуманитарным наукам	С компьютеров университета	Не ограничено Срок действия: не ограничен

8.4.3 Ресурсы открытого доступа

№	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика (контент)	Условия доступа
1	Федеральная электронная медицинская библиотека (ФЭМБ): http://нэб.рф	Полнотекстовые электронные копии печатных изданий и оригинальные электронные издания по медицине и биологии	Не ограничено
2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: https://elibrary.ru	Рефераты и полные тексты научных публикаций, электронные версии российских научных журналов	Не ограничено
3	Научная электронная	Полные тексты научных	Не ограничено

	библиотека открытого доступа КиберЛенинка: http://cyberleninka.ru	статей с аннотациями, публикуемые в научных журналах России и Ближнего зарубежья	
4	Рубрикатор клинических рекомендаций Минздрава РФ: https://cr.minzdrav.gov.ru/#/	Клинические рекомендации (протоколы лечения), алгоритмы действий врача (блок-схемы, пути ведения), методические рекомендации, справочная информация	Не ограничено
5	PubMed: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed	Поисковая система Национальной медицинской библиотеки США для поиска публикаций по медицине и биологии в англоязычных базах данных «Medline», «PreMedline» и файлах издательских описаний	Не ограничено
6	Directory of Open Access Journals: http://www.doaj.org	Директория открытого доступа к полнотекстовой коллекции периодических изданий	Не ограничено
7	Directory of open access books (DOAB): http://www.doabooks.org	Директория открытого доступа к полнотекстовой коллекции научных книг	Не ограничено

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

9.1. Перечень помещений*, необходимых для проведения аудиторных занятий по дисциплине.

1. 1. 7 оборудованных учебных аудиторий для проведения практических занятий и семинаров при изучении дисциплины и 2 специализированные лаборатории

9.2. Перечень оборудования, необходимого для проведения аудиторных занятий по дисциплине.

1. мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, экран), телевизоры, принтеры, сканеры, учебные доски, водяные бани, фотоэлектроколориметры, лабораторные центрифуги, термостаты, иономеры, спектрофотометры, анализаторы мочи, лабораторная посуда, штативы, наборы соответствующих реактивов, разновесы, весы, пинцеты, чашки Петри, колбы, пробирки, склянки для реактивов.

9.3. Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.

№ п.п.	Программное обеспечение	Кол-во лицензий	Тип программного обеспечения	Производитель	Номер в едином реестре российского ПО	№ и дата договора
1	Программный комплекс Communi Gate Pro Ver. 6.3	11200	Платформа коммуникаций (электронная)	АО «С ТАЛК ЕРСО ФТ»	7112	22с-1805 от 23.08.2022

			почта, файловый обмен)			
2	Samoware Desktop client	300	Почтовый клиент	АО«С ТАЛК ЕРСО ФТ»	6296	22С-3603 от 24.11.2022
3	WEBINAR (ВЕБИНАР)		Платформа для онлайн мероприятий	ООО "ВЕБ ИНА Р ТЕХН ОЛОГ ИИ"	3316	17-3К от 28.04.2022
4	Wtware	100	Операционная система тонких клиентов	Ковал ёв Андре й Алекс андро вич	1960	2471/05-18 от 28.05.2018
5	МойОфис Стандартный. Лицензия Корпоративная на пользователя для образовательных организаций, без ограничения срока действия, с правом на получение обновлений на 1 год.	220	Офисное приложение	ООО "НОВ ЫЕ ОБЛА ЧНЫ Е ТЕХН ОЛОГ ИИ"	283	без ограничения с правом на получение обновлений на 1 год.
6	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition. 1000-1499 Node 1 year Educational Renewal License - Лицензия	1700	Средства антивирусной защиты		207	36-3К от 05.03.2024
7	Trusted.Net	10000	Средства управления доступом к информационным ресурсам	ООО "Циф ровые техно логии "	1798	218 от 13.12.2021
8	LibreOffice		Офисное приложение	The Docu	Свободно распрост	

				ment Found ation	раняемое ПО	
9	Windows 10 Education	700	Операционные системы	Micro soft	Подписка Azure Dev Tools for Teaching	
10	Astra Linux Special Edition вариант лицензирования «Орел»	17	Операционная система для рабочих станций	ООО "РУС БИТЕ Х-АСТРА"	369	22С-3602 от 30.11.2022
11	Astra Linux Special Edition уровень защищенности Усиленный («Воронеж»)	3	Операционная система	ООО "РУС БИТЕ Х-АСТРА"	369	22С-3602 от 30.11.2022
12	Astra Linux Special Edition уровень защищенности Усиленный («Воронеж»)	1	Операционная система	ООО "РУС БИТЕ Х-АСТРА"	369	22С-3243 от 31.10.2022
13	Astra Linux Special Edition уровень защищенности Усиленный («Воронеж»)	4	Операционная система	ООО "РУС БИТЕ Х-АСТРА"	369	22С-3243 от 31.10.2022
14	AliveColors Business (лицензия для образовательных учреждений) 10-14 пользователей	10	Графический редактор	ООО «АКВ ИС Лаб»	4285	23С-269 от 16.02.2023
15	Master Pdf Editor для образовательных учреждений	10	Редактор PDF файлов	ООО «Коде Индас три»	10893	23С-269 от 16.02.2023
16	СПС КонсультантПлюс	50	Справочная система	ЗАО "КОНСУЛЬТАНТ ПЛЮС"	212	03-ЗК от 09.02.2023
17	Jalinga Studio	2		ООО "ЛАБОРАТОРИЯ"	4577	214 от 08.12.2021, 23с-

				ОРИЯ ЦИФ РА"		71 от 14.02.20 23
18	«КриптоПро CSP» версии 5.0, 4332; «КриптоПро CSP» версии 5.0, 8835	306	Средства криптографической защиты информации и электронной подписи	ООО "КРИ ПТО- ПРО"	4332	12-305 от 28.12.21
19	Яндекс.Браузер		Браузер	ООО «ЯНД ЕКС»	3722	