

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
профессор Е.С. Богомолова

«13»

05

2024г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Название дисциплины: **«БИОХИМИЯ»**

Специальность: **31.05.02 «ПЕДИАТРИЯ»**

Квалификация: **ВРАЧ - ПЕДИАТР**

Факультет: **ПЕДИАТРИЧЕСКИЙ**

Форма обучения: **ОЧНАЯ**

Нижний Новгород
2024

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по специальности 31.05.02 «Педиатрия» утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 12 августа 2020 г. № 965.

Разработчики рабочей программы:

Анашкина А.А., кандидат биологических наук, и.о. зав. кафедрой биохимии им. Г.Я. Городисской

Обухова Л.М., доктор биологических наук, доцент, профессор кафедры биохимии им. Г.Я. Городисской

Копытова Т.В., доктор биологических наук, профессор кафедры биохимии им. Г.Я. Городисской

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры (протокол №12, от 23 апреля 2024 года)

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

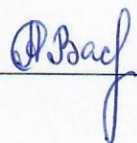
« 23 » 04 2024 г.



А.А. Анашкина

СОГЛАСОВАНО
И.о. начальника УМУ

« 13 » 05 2024 г.



А.С. Василькова

1. Цель и задачи освоения дисциплины «биохимия» (далее – дисциплина):

1.1. Цель освоения дисциплины: участие в формировании универсальных (УК-1) и общепрофессиональных (ОПК-5, 10) компетенций.

1.2. Задачи дисциплины:

1. сформировать знания об основных закономерностях протекания метаболических процессов, определяющих состояние здоровья и адаптации человека на молекулярном, клеточном и органном уровне целостного организма;

2. научить применять полученные знания при решении клинических задач.

3. сформировать навыки аналитической работы с информацией (учебной, научной, нормативно-справочной литературой и другими источниками), с информационными технологиями, диагностическими методами исследования.

1.3. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины обучающийся должен

Знать:

- строение и свойства основных классов биологически важных соединений, основные метаболические пути их превращения, роль наследственных факторов в развитии заболеваний;

- химико-биологическую сущность процессов, происходящих в живом организме человека на молекулярном и клеточном уровнях, их изменения под влиянием неблагоприятных факторов;

- основные принципы биохимических процессов жизнедеятельности человека в их целостности и взаимосвязи.

Уметь:

- использовать основы биохимических знаний о составе и метаболизме органов и тканей для анализа их функций на молекулярном уровне и состоянии организма в целом;

- анализировать состояние организма человека, используя знания о биохимических процессах, лежащих в основе его деятельности;

- интерпретировать результаты наиболее распространенных методов лабораторной диагностики, получать информацию в глобальных компьютерных сетях,

- на основании интерпретации биохимических исследований определять состояние организма человека, выявлять признаки патологических процессов;

- ориентироваться в учебной, научной, нормативно-справочной литературе, в информационных ресурсах.

Владеть:

- способностью абстрактно мыслить, анализировать, синтезировать получаемую из различных источников информацию;

- базовыми технологиями преобразования информации, медико-функциональным понятийным аппаратом;

- методами формирования здорового образа жизни человека, используя знания о молекулярных механизмах, лежащих в основе процессов жизнедеятельности;

- навыками аналитической работы с информацией, полученной из различных источников.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО организации.

2.1. Дисциплина «Биохимия» относится к базовой части блока 1 «Дисциплины» ООП ВО.

Дисциплина изучается в третьем и четвертом семестрах второго курса обучения.

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

химия, гистология, эмбриология, цитология, анатомия, биоорганическая химия, нормальная физиология.

2.3. Изучение дисциплины необходимо для знаний, умений и навыков, формируемых последующими дисциплинами: патофизиология, клиническая патофизиология, фармакология, микробиология, вирусология, иммунология, гигиена, факультетская терапия, профессиональные болезни, госпитальная терапия, эндокринология, клинические аспекты биохимии, судебная медицина, анестезиология, реанимация, интенсивная терапия, методы исследования физиологических функций, основы неотложной помощи, основы формирования здоровья детей, медицинская реабилитация, урология, клиническая иммунология.

3. Результаты освоения дисциплины и индикаторы достижения компетенций.

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих универсальных (УК) или/и профессиональных (ПК) компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
				Знать	Уметь	Владеть
1.	УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИД-1УК-1.1 Обоснование выбора методов анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа ИД-2УК-1.2 Анализ новых знаний; сбор данных по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; поиск информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта	основные принципы биохимических процессов жизнедеятельности человека в их целостности и взаимосвязи	использовать основы биохимических знаний о составе и метаболизме органов и тканей для анализа их функций на молекулярном уровне и состоянии организма в целом	способностью абстрактно мыслить, анализировать, синтезировать получаемую информацию
2.	ОПК –5	Способен оценивать морфо-функциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач	ИД-1ОПК-5.1 Обоснование выбора основных морфофункциональных данных о физиологическом состоянии и патологических процессах в организме человека ИД-2ОПК-5.2 Анализ оценки основных	строение и свойства основных классов биологически важных соединений, основные метаболические пути их превращен	на основании интерпретации биохимических исследований определять состояние организма человека, выявлять	базовыми технологиям и выполнения биохимических анализов в клинических условиях и «у постели больного»; преобразование информации, медико-

			морфофункциональных данных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека при решении профессиональных задач	ия, роль наследственных факторов в развитии заболеваний	признаки патологических процессов	функциональным понятийным аппаратом
3.	ОПК-10.	Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности	ИД-1ОПК-10.1 Обоснование использования справочно-информационных систем и профессиональных баз данных; методики поиска информации, информационно-коммуникационных технологий; современную медико-биологическую терминологию в профессиональной деятельности ИД-2ОПК-10.2 Анализ использования современных информационных и библиографических ресурсов, применения специального программного обеспечения и автоматизированных информационных систем для решения стандартных задач профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности	медико-биологическую терминологию, основные информационные и информационно-коммуникационные технологии, библиографические ресурсы	анализировать состояние организма человека, используя знания о биохимических процессах, лежащих в основе его деятельности; интерпретировать результаты наиболее распространенных методов лабораторной диагностики, получать информацию с использованием информационных технологий и библиографических ресурсов	методами оценки лабораторных исследований. С использованием математических расчетов и сопоставлений.

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

№ п/п	Код компетенции	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
1	УК-1 ОПК-5 ОПК-10	Строение, свойства и функции белков. Ферменты	Место биохимии в теоретической и клинической медицине. Классификация и физико-химические свойства аминокислот. Классификация и физико-химические свойства белков. Уровни структурной организации белков: первичная, вторичная, надвторичная, третичная и четвертичная структуры, домены, субдомены, надмолекулярные структуры. Функции белков. Строение и функционирование гемоглобина. Влияние металлов как белковых ядов на детский организм. Роль протеомики в оценке патологических состояний. Основные методы разделения и очистки белков. Общие представления о катализе, его механизме. Зависимость активности ферментов от температуры и pH среды. Специфичность действия ферментов. Кинетика ферментативных реакций. Кофакторы и коферменты. Водорастворимые и жирорастворимые витамины. Ингибирование активности ферментов. Регуляция скоростей синтеза и распада ферментов. Аллостерическая регуляция. Ингибирование по принципу обратной связи. Ковалентная модификация ферментов. Классификация и номенклатура ферментов. Изоферменты. Энзимодиагностика и энзимотерапия. Характеристика ферментов разных возрастных групп. Ингибиторы ферментов как лекарственные препараты. Наследственные энзимопатии.
2	УК-1 ОПК-5 ОПК-10	Введение в обмен веществ. Биоэнергетика.	Обмен с окружающей средой. Метаболизм: анаболические, катаболические и амфиболические реакции. Специфические и общие пути катаболизма. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты. Цикл лимонной кислоты (цикл Кребса), его функции. Регуляция активности пируватдегидрогеназного комплекса и цикла лимонной кислоты. Классификация Оксидоредуктазы: классификация, биологическое роль. Организация дыхательной цепи митохондрий. Хемосмотическая теория. Протонная АТФ-аза, окислительное фосфорилирование. Дыхательный контроль. Ингибиторы дыхательной цепи и разобщители. Энергетический обмен и теплопродукция. Возрастные особенности энергетического обмена.
3	УК-1 ОПК-5 ОПК - 10	Обмен белков и аминокислот	Переваривание белков пищи, особенности в детском возрасте. Транспорт аминокислот в клетку. Дезаминирование аминокислот. Трансаминирование. Аминотрансферазы, их использование в энзимодиагностике. Возрастные особенности обмена белков. Обезвреживание и транспорт аммиака. Орнитиновый цикл синтеза мочевины. Гипераммониемии. Нарушения синтеза и выведения мочевины у детей. Декарбоксилирование аминокислот. Биогенные амины: образование, биологическая роль и инактивация. Синтез креатина: биологическая роль, клиническое значение определения в моче и плазме крови креатина и креатинина. Обмен фенилаланина и тирозина. Фенилкетонурия, алкаптонурия, альбинизм.
4	УК-1	Обмен	Биосинтез пуриновых нуклеотидов, регуляция. Роль ФРПФ.

	ОПК-5 ОПК - 10	нуклеопротеино в	Происхождение атомов пуринового кольца. ИМФ как предшественник АМФ и ГМФ. Катаболизм пуриновых нуклеотидов. Пути регенерации пуриновых нуклеотидов. Нарушения метаболизма пуринов: подагра, синдром Леша-Найхана. Синтез пиримидиновых нуклеотидов. Синтез дезоксирибонуклеотидов. Использование ингибиторов синтеза дезоксирибонуклеотидов в химиотерапии онкологических заболеваний. Регуляция синтеза пиримидинов. Конечные продукты распада пиримидинов. Нарушения метаболизма пиримидинов. Нарушения обмена нуклеотидов у детей.
5	УК-1 ОПК-5 ОПК - 10	Гормоны	Передача сигналов в клетку. Мембранные рецепторы. Образование вторичных посредников. Метаболические изменения в ответ на сигнальные молекулы. Внутриклеточная передача сигнала. Гормональная регуляция как механизм межклеточной и межорганной координации обмена веществ. Клетки-мишени и клеточные рецепторы гормонов.
6	УК-1 ОПК-5 ОПК - 10	Обмен углеводов	Строение основных моно-, олиго- и полисахаридов. Переваривание углеводов пищи, особенности у детей 1-го года жизни. Непереваримые углеводы. Общие пути обмена глюкозы в клетке. Синтез и распад гликогена, регуляция. Гликогенозы. Гликолиз. Ключевые реакции глюконеогенеза. Аллостерическая регуляция ферментов гликолиза и глюконеогенеза. Роль фруктозо-2,6-бисфосфата. Реакции пентозофосфатного пути превращения глюкозы. Образование восстановительных эквивалентов и рибозы. Метаболизм фруктозы и галактозы. Регуляция уровня глюкозы в крови. Цикл Кори и глюкозо-аланиновый цикл. Почечный порог для глюкозы, глюкозурия. Толерантность к глюкозе.
7	УК-1 ОПК-5 ОПК - 10	Обмен липидов	Переваривание липидов пищи, особенности у детей 1-го года жизни. Обмен жирных кислот. Активация и транспорт жирных кислот в митохондрии. β -окисление жирных. Синтез и использование кетонных тел. Гиперкетонемия, кетонурия, ацидоз при сахарном диабете и голодании. Синтез жирных кислот. Образование малонил-КоА. Пальмитатсинтазный комплекс. Микросомальная система удлинения жирных кислот. Обмен полиненасыщенных жирных кислот. Образование эйкозаноидов, их биологическая роль. Синтез и распад триацилглицеролов и глицерофосфолипидов, регуляция. Жировое перерождение печени. Липотропные факторы. Синтез холестерина. Регуляция активности ГМГ-КоА-редуктазы. Экскреция холестерина. Желчные кислоты. Транспортные липопротеины: строение, образование, функции, метаболизм. Роль липопротеинлипазы и лецитин-холестерин-ацилтрансферазы (ЛХАТ). Атеросклероз. Липидный состав биологических мембран. Перекисное окисление липидов. Текучесть мембран. Мембранные. Ассиметрия мембран. Микротранспорт: пассивный транспорт (простая и облегченная диффузия), активный

			транспорт (первичный и вторичный). Макротранспорт: эндоцитоз (пиноцитоз и фагоцитоз) и экзоцитоз. Липосомы, как модель биологических мембран и транспортная форма лекарственных препаратов.
8	УК-1 ОПК-5 ОПК - 10	Эндокринная регуляция обмена веществ	Гормоны гипоталамуса, гипофиза. Гормоны коры надпочечников: минерало- и глюкокортикоидов. Половые гормоны: мужские и женские, влияние на обмен веществ. Гипер- и гипопродукция гормонов. Особенности развития гормональной регуляции у детей.

5. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость		Трудоемкость (АЧ) по семестрам			
	объем в зачетных единицах (ЗЕ)	объем в академических часах (АЧ)	3	4		
Аудиторная работа, в том числе	3,61	130				
Лекции (Л)	0,78	28	14	14		
Лабораторные практикумы (ЛП)*						
Практические занятия (ПЗ)	2,83	102	52	50		
Семинары (С)						
Самостоятельная работа обучающегося (СРО)	2,39	86	42	44		
Промежуточная аттестация						
экзамен	1	36		36		
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ	7	252				

6. Содержание дисциплины

6.1. Разделы дисциплины и виды учебной работы:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной работы* (в АЧ)					
		Л	ЛП	ПЗ	С	СРО	всего
1	Строение, свойства и функции белков. Ферменты.	4		18		14	36
2	Введение в обмен веществ. Биоэнергетика.	2		9		7	18
3	Обмен белков и аминокислот.	4		15		7	26
4	Обмен нуклеопротеинов.	2		3		5	10
5	Гормоны	2		3		9	14
6	Обмен углеводов	6		19		20	45
7	Обмен липидов	8		30		9	45
8	Эндокринная регуляция обмена веществ			5		17	22
	ИТОГО	28		102		86	216

* - Л – лекции; ЛП – лабораторный практикум; ПЗ – практические занятия; С – семинары; СРО – самостоятельная работа обучающегося.

6.2. Тематический план видов учебной работы:

6.2.1 Тематический план лекций:

№ п/п	Наименование тем лекций	Объем в АЧ	
		3 семестр	4 семестр
1	Строение, свойства и функции белков.	2	
2	Ферменты	2	
3	Введение в обмен веществ. Биоэнергетика.	2	
4	Переваривание белков, нарушения переваривания белков. Внутритканевые превращения аминокислот	2	
5	Обмен отдельных аминокислот. Наследственные нарушения обмена аминокислот. Конечные продукты азотистого обмена. Гипераммониемии.	2	
6	Обмен нуклеопротеинов.	2	
7	Гормоны.	2	
8	Обмен углеводов. Обмен гликогена.		2
9	Катаболизм глюкозы		2
10	Глюконеогенез. Регуляция углеводного обмена		2
11	Обмен липидов. Переваривание и транспорт липидов.		2
12	Катаболизм липидов. Синтез и окисление кетонных тел. Кетонемия, кетонурия		2
13	Анаболизм липидов.		2
14	Метаболизм мембран. Перекисное окисление липидов.		2
	ИТОГО (всего - 28 АЧ)	14	14

6.2.2. Тематический план лабораторных практикумов: не предусмотрено.

№ п/п	Наименование лабораторных практикумов	Объем в АЧ	
		3 семестр	4 семестр
	ИТОГО (всего - АЧ)		

6.2.3. Тематический план практических занятий:

№ п/п	Наименование тем практических занятий	Объем в АЧ	
		3 семестр	4 семестр
1	Структура и свойства аминокислот и белков	3	
2	Свойства белков. Мутантные белки. Патология фолдинга белка. Молекулярные и конформационные болезни.	3	
3	Структура ферментов. Специфичность действия ферментов.	3	
4	Витамины как участники ферментативных реакций.	3	
5	Регуляция активности ферментов. Ингибиторы ферментов как лекарственные препараты.	3	

	Применение ферментов в медицине.		
6	Рубежный контроль «Строение, свойства и функции белков. Ферменты».	3	
7	Обмен с окружающей средой. Переваривание основных пищевых веществ (жиров, белков и углеводов). Метаболизм: анаболические, катаболические и амфиболические реакции. Специфические и общие пути катаболизма. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты: строение пируватдегидрогеназного комплекса (ферменты и коферменты). Цикл лимонной кислоты (цикл Кребса).	3	
8	Организация дыхательной цепи митохондрий мультиферментные комплексы, переносчики электронов. Окислительное фосфорилирование. Регуляция. Гипоэнергетические состояния. Понятие о митохондриальных болезнях.	3	
9	Рубежный контроль «Введение в обмен веществ. Биоэнергетика.».	3	
10	Общая характеристика белкового обмена. Биологическая ценность белков. Азотистый баланс. Переваривание белков. Нарушения процессов переваривания и всасывания белков. Диагностическая ценность желудочного сока. Гниение белков.	3	
11	Общие пути катаболизма аминокислот. Гликогенные и кетогенные аминокислоты.	3	
12	Обмен отдельных аминокислот: фенилаланина, тирозина. Нарушения обмена аминокислот, их диагностика. Обмен аргинина, метионина и глицина. Оксид азота, механизм действия, физиологический эффект.	3	
13	Временное и окончательное обезвреживание аммиака. Токсичность аммиака. Гипераммониемии.	3	
14	Рубежный контроль «Обмен белков и аминокислот»	3	
15	Обмен нуклеопротеинов. Гиперурикемия.	3	
16	Биохимия гормонов. Механизмы передачи гормонального сигнала в клетку.	3	
17	Эндокринная регуляция обмена веществ в детском возрасте. Итоговое занятие.	4	
18	Переваривание углеводов, нарушения переваривания. Гликоген, гликогенозы.		5
19	Катаболизм глюкозы.		5
20	Глюконеогенез. Регуляция углеводного обмена, нарушения регуляции углеводного обмена.		5
21	Рубежный контроль «Обмен углеводов»		5
22	Классификация и переваривание липидов. Стеаторея.		5
23	Транспорт липидов, дислипидопроteinемии, атеросклероз.		5
24	Катаболизм липидов, кетоновые тела.		5
25	Анаболизм липидов. Жировое перерождение		5

	печени.		
26	Метаболизм мембран. Перекисное окисление липидов.		5
27	Рубежный контроль «Обмен липидов» Итоговое занятие.		5
	ИТОГО (всего - 102 АЧ)	52	50

6.2.4. Тематический план семинаров: не предусмотрено.

№ п/п	Наименование тем семинаров	Объем в АЧ	
		семестр	семестр
	ИТОГО (всего - АЧ)		

6.2.5. Виды и темы самостоятельной работы обучающегося (СРО):

№ п/п	Виды и темы СРО	Объем в АЧ	
		3 семестр	4 семестр
1	<u>Строение, свойства и функции белков. Ферменты</u> Подготовка к практическим занятиям, текущему контролю и рубежной теме, решение задач. Подготовка докладов по темам: -Прионы и прионные болезни, - Роль протеомики в оценке патологических состояний. - Гипо- и авитаминозы. - Наследственные энзимопатии. - Применение ферментов в медицине.	14	
2	<u>Введение в обмен веществ. Биоэнергетика.</u> Подготовка к практическим занятиям, текущему контролю и рубежной теме, решение задач. Подготовка докладов по темам: - Биохимические основы применения лекарственных препаратов на основе витаминов группы и витаминоподобных веществ. - Биохимия гипохроэнергетических состояний. - Митохондриальные болезни. - Роль митохондрий в развитии программированной клеточной гибели и апоптоза.	7	
3	<u>Обмен белков и аминокислот</u> Подготовка к практическим занятиям, текущему контролю и рубежной теме, решение задач. Подготовка докладов по темам: - Обмен серина и треонина. - Обмен серосодержащих аминокислот. - Обмен глицина. - Оксид азота – открытие 20 века. - Энзимопатии обмена аминокислот.	7	
4	<u>Обмен нуклеопротеинов</u> Подготовка к практическим занятиям, текущему контролю и рубежной теме, решение задач. Подготовка докладов по темам: -Использование ДНК-технологий в медицине. - Ингибиторы матричных синтезов как лекарственные	5	

	препараты.		
5	<u>Гормоны</u> Подготовка к практическим занятиям, текущему контролю и решению задач. Подготовка докладов по темам: - Инсулин. Механизмы передачи гормонального сигнала в клетку. - Эйкозаноиды как регуляторы клеточных функций, ауто- и паракринный механизм регуляторного эффекта.	9	
6	<u>Обмен углеводов</u> Подготовка к практическим занятиям, текущему контролю и решению задач. Подготовка докладов по темам: - Нарушения переваривания и всасывания углеводов, мальабсорбция. - Глюкозные транспортеры. - Биохимические нарушения при сахарном диабете. - Гликирование белков.		20
7	<u>Обмен липидов</u> Подготовка к практическим занятиям, текущему контролю и рубажной теме, решение задач. Подготовка докладов по темам: - Эссенциальные жирные кислоты и фосфолипиды. - Желчные кислоты: образование и их роль в переваривании липидов. - Взаимосвязь обмена углеводов и липидов. - Гиперхолестеролемия и гиперлипопротеинемия как факторы риска развития атеросклероза.		9
8	<u>Эндокринная регуляция обмена веществ</u> Подготовка к практическим занятиям, текущему контролю и решению задач. Подготовка докладов по темам: - Регуляция массы тела. - Регуляция обмена кальция. - Регуляция водно-солевого обмена.		17
	ИТОГО (всего - 86 АЧ)	42	44

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации:

№ п/п	№ семестра	Формы контроля	Наименование раздела дисциплины	Оценочные средства		
				Виды	Кол-во вопросов в задании	Кол-во вариантов
1	2	3	4	5	6	7
1	3	Контроль освоения темы: письменный, устный	Строение, свойства и функции белков. Ферменты.	Тестовые задания	10	5
				Ситуационные задачи	2	10
				Контрольная работа	1	5
2	3	Контроль освоения темы: письменный,	Введение в обмен веществ. Биоэнергетика.	Тестовые задания	10	5
				Контрольная работа	2	5

		устный		Ситуационные задачи	2	10
3	3	Контроль освоения темы	Обмен белков и аминокислот	Тестовые задания	10	5
				Доклад	1	4
				Контрольная работа	2	5
				Ситуационные задачи	2	15
4	3	Контроль освоения темы	Обмен нуклеопротеино в	Доклад	1	4
				Контрольная работа	2	5
				Ситуационные задачи	1	7
5	3	Контроль освоения темы	Гормоны	Тестовые задания	10	5
				Собеседование	1	5
				Ситуационные задачи	1	5
6	3,4	Контроль освоения темы	Обмен углеводов	Собеседование	1	8
				Контрольная работа	2	5
				Ситуационные задачи	2	15
				Ролевая игра	1	4
7	4	Контроль освоения темы	Обмен липидов	Тестовые задания	10	5
				Проблемное занятие	1	1
				Контрольная работа	2	5
				Ситуационные задачи	2	15
				Реферат	1	4
8	4	Контроль освоения темы	Эндокринная регуляция обмена веществ	Тестовые задания	10	5
				Доклад	1	4
				Ситуационные задачи	1	5
9	4	Промежуточная аттестация (экзамен)		Контрольные вопросы	2	36
				Ситуационные задачи	1	44

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

8.1. Перечень основной литературы:

№	Наименование согласно библиографическим требованиям	Количество экземпляров / ссылка на электронный ресурс
1	Северин, Е. С. Биохимия : учебник / Е. С. Северин. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2019. – 768 с. – ISBN 978-5-9704-4881-6. – Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента». – URL: http://nbk.pimunn.net/MegaPro/UserEntry?Action=Link	Электронный ресурс http://nbk.pimunn.net/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=203184&idb=0

	k_FindDoc&id=203184&idb=0 (дата обращения: 14.06.2024). – Режим доступа: по подписке.	
2	Биохимия : учебник / под ред. Е. С. Северина. – 5-е изд., испр. и доп. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2020. – 768 с. : ил. – ISBN 978-5-9704-5461-9.	101

8.2. Перечень дополнительной литературы:

№	Наименование согласно библиографическим требованиям	Количество экземпляров / ссылка на электронный ресурс
1	Биологическая химия с упражнениями и задачами : учебник / под ред. С. Е. Северина, А. И. Глухова. – 3-е изд., стереотип. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2022. – 624 с. : ил. – 1 электрон. диск (CD-Rom). – ISBN 978-5-9704-6414-4.	55
2	Обухова Л. М. Биохимия. Метаболические аспекты биохимии детского возраста : учебник / Л. М. Обухова, Е. И. Ерлыкина. – СПб. : СпецЛит, 2023. – 464 с. : ил. – ISBN 978-5-299-01082-4.	151
3	Гормоны. Учебное пособие / под ред. д.б.н. проф. Е.И. Ерлыкиной. – Н. Новгород: 2018. – 39 с.	Электронный ресурс https://sdo.pimunn.net/course/view.php?id=956
4	Биохимические аспекты матричных синтезов: учебное пособие / под ред. Е. И. Ерлыкиной. — Н. Новгород: Издательство Приволжского исследовательского медицинского университета, 2020. — 54 с.	Электронный ресурс http://nbk.pimunn.net/MegaPro/Web/SearchResult/ToPage/1

8.3. Перечень методических рекомендаций для самостоятельной работы студентов:

№	Наименование согласно библиографическим требованиям	Количество экземпляров	
		на кафедре	в библиотеке
1	Рабочая тетрадь по биохимии. Часть I: учебное пособие / под общ. ред. д.б.н. проф. Е.И. Ерлыкиной. – Н. Новгород, Издательство ПИМУ 2019. – 91 с.	15	Электронный ресурс https://sdo.pimunn.net/mod/folder/view.php?id=7553
2	Рабочая тетрадь по биохимии. Часть II: учебное пособие / под общ. ред. д.б.н. проф. Е.И. Ерлыкиной. – Н. Новгород, : Издательство ПИМУ 2019. – 104 с.	15	Электронный ресурс https://sdo.pimunn.net/mod/folder/view.php?id=7553
2	Сборник ситуационных задач по биохимии /сост. Е.И. Ерлыкина [и др.]. – Н. Новгород: Издательство ПИМУ, 2019. – 60 с.	10	Электронный ресурс http://nbk.pimunn.net/MegaPro/Web/SearchResult/ToPage/1

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. Здоровоохранение (ВО), комплект Медицина. Здоровоохранение (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 31.12.2024
2.	База данных «Консультант врача. Электронная медицинская библиотека»: https://www.rosmedlib.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 31.12.2024
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 до-	Не ограничено Срок действия: до 31.07.2024

			ступны издания из раздела «Мои книги».	
4	Электронная библиотека «Юрайт»: https://urait.ru/	Коллекция изданий по психологии, этике, конфликтологии	С любого компьютера и мобильного устройства по индивидуальному логину и паролю (на платформе Электронной библиотеки ПИМУ)	Не ограничено Срок действия: до 31.12.2024
5	Электронная библиотека «Гребенников»: https://grebennikon.ru	Коллекция периодических изданий по менеджменту, маркетингу и управлению кадрами	С любого компьютера и мобильного устройства по индивидуальному логину и паролю (на платформе Электронной библиотеки ПИМУ)	Не ограничено Срок действия: до 31.07.2024
6.	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: не ограничен
7	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 31.12.2024
8.	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 31.12.2024
9.	Электронная коллекция Open Access в составе Электронно-библиотечной системы ZNANIUM.COM (дого-	Учебные и научные издания, периодические издания, статьи различной тематической направленности (в том	С любого компьютера и мобильного устройства по индивидуально-	Не ограничено Срок действия: до 31.12.2024

	вор на бесплатной основе): https://znanium.com/	числе по медицине и биологии)	му логину и паролю (на платформе Электронной библиотеки ПИМУ)	
10	Национальная электронная библиотека (НЭБ) (договор на бесплатной основе): http://нэб.пф	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).
11	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
12	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
13	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
14.	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
15.	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 гуманитарным наукам	С компьютеров университета, с любого компьютера по индивидуальному логину и паролю (требуется персональная регистрация из	Не ограничено Срок действия: не ограничен

			сети университета с использованием корпоративной почты)	
16.	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: 31.12.2024
17.	База данных The Cochrane Library (в рамках Национальной подписки): www.cochranelibrary.com	Научные материалы по медицине: информация о клинических испытаниях, кохрейновские обзоры, некохрейновские систематические обзоры, методологические исследования, технологические и экономические оценки по определенной теме и заболеванию	С компьютеров университета, с любого компьютера по индивидуальному логину и паролю (требуется персональная регистрация из сети университета)	Не ограничено Срок действия: 31.12.2024
18.	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: 31.12.2024
19.	База данных Questel Orbit (в рамках Национальной подписки): https://www.orbit.com/	Патентная база данных компании Questel	С компьютеров университета	Не ограничено Срок действия: 31.12.2024
20	Коллекция BMJ Knowledge Resources от издательства BMJ Publishing (в рамках Национальной подписки): journals.bmj.com	Периодические издания издательства BMJ Publishing по медицинским наукам	С компьютеров университета, с любого компьютера по логину и паролю (предоставляется библиотекой по запросу)	Не ограничено Срок действия: 31.12.2024
21.	Электронная коллекция «eBook Collections» издательства SAGE Publishing (в рамках Национальной подписки): sk.sagepub.com/books/disc	Полнотекстовые электронные книги от издательства SAGE Publishing по естественно-научным, медицинским и гуманитарным наукам	С компьютеров университета	Не ограничено Срок действия: не ограничен

	ipline			
--	------------------------	--	--	--

8.4.3 Ресурсы открытого доступа

№	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика (контент)	Условия доступа
1	Федеральная электронная медицинская библиотека (ФЭМБ): http://нэб.пф	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 библиотека открытого доступа КиберЛенинка: http://cyberleninka.ru	Полные тексты научных статей с аннотациями, публикуемые в научных журналах России и Ближнего зарубежья	Не ограничено
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.

- 7 специально оборудованных учебных аудиторий, оснащённых лабораторными столами, вытяжными шкафами для проведения семинаров, практических занятий при изучении дисциплины
- 2 специально оборудованных научных лаборатории для осуществления научно-исследовательской работы студентов

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

водяные бани, фотоэлектроколориметры, лабораторные центрифуги, термостаты, спектрофотометры, иономеры, анализаторы мочи, лабораторная посуда, штативы, наборы соответствующих реактивов, лабораторные животные (белые крысы), скальпели, лезвия,

пинцеты, чашки Петри, колбы, пробирки, склянки для реактивов; фильтровальная бумага; мультимедийные комплексы для чтения лекций (ноутбук, проектор, экран), телевизоры, ноутбук с мультимедийной приставкой, компьютеры, принтеры, сканнеры, учебные доски.

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 номер договора
1	Wtware	100	Операционная система тонких клиентов	Ковалёв Андрей Александрович	1960	2471/05-18 от 28.05.2018
2	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 "НОВЫЕ ОБЛАЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ"	283	без ограничения с правом на получение обновлений на 1 год.
3	LibreOffice		Офисное приложение	The Document Foundation	Свободно распространяемое ПО	
4	Windows 10 Education	700	Операционные системы	Microsoft	Подписка Azure Dev Tools for Teaching	
5	Яндекс.Браузер		Браузер	ООО «ЯНДЕКС»	3722	

10. Лист изменений в рабочей программе дисциплины «Биохимия»

№	Дата внесения изменений	№ протокола заседания кафедры, дата	Содержание изменения	Подпись
---	-------------------------	-------------------------------------	----------------------	---------