

Владимирский филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Приволжский исследовательский медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации



УТВЕРЖДАЮ

Исполняющий обязанности директора
Владимирского филиала ФГБОУ ВО «ПИМУ»

Минздрава России

Ю.В. Арсенина

«29» августа 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Название дисциплины: **БИОХИМИЯ**

Специальность: **31.05.02 ПЕДИАТРИЯ**
(код, наименование)

Квалификация: **ВРАЧ — ПЕДИАТР**

Факультет: **ПЕДИАТРИЧЕСКИЙ**

Форма обучения: **ОЧНАЯ**

Трудоемкость дисциплины: **252 А.Ч.**

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

СОГЛАСОВАНО
Начальник УМО



(подпись)

И.Ю. Калашникова

«29» августа 2024 г.

1. Цели и задачи дисциплины

1.1 Цель и задачи освоения дисциплины «биохимия» (далее – дисциплина) - сформировать знания об основных закономерностях протекания метаболических процессов, определяющих состояние здоровья и адаптации человека на молекулярном, клеточном и органном уровне целостного организма, применять полученные знания при решении клинических задач.

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

1.2 Задачи дисциплины:

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 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 ОПОП ВО:

2.1 Дисциплина «Биохимия» относится к обязательной части ООП ВО, Блок1 по специальности 31.05.02 Педиатрия (уровень специалитета). Дисциплина изучается в третьем и четвертом семестрах.

2.2 Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: биология, физика, медицинская информатика, химия, гистология, цитология и эмбриология, нормальная анатомия, нормальная физиология.

2.3 Изучение дисциплины необходимо для знаний, умений и навыков, формируемых последующими дисциплинами профессионального цикла: патофизиология, клиническая патофизиология; фармакология; микробиология, вирусология; иммунология

3. Результаты освоения дисциплины и индикаторы достижения компетенций:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих универсальных (УК) и общепрофессиональных (ОПК):

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, выработать стратегию действий	ИД-1 _{УК-1.1} Обоснование выбора методов анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа ИД-2 _{УК-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	способность 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-1 _{ОПК-5.1} Обоснование выбора основных морфофункциональных данных о физиологическом состоянии и патологических процессах в организме человека ИД-2 _{ОПК-5.2} Анализ	строение и свойства основных классов биологических и важных соединений, основные метаболические пути их превращения, роль наследственных факторов в развитии заболеваний	на основании интерпретации биохимических исследований определять состояние организма человека, выявлять признаки патологических процессов	базовыми технологиями и выполнения биохимических анализов в клинических условиях и «у постели больного» преобразование информации,

			оценки основных морфофункциональных данных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека при решении профессиональных задач			медико-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-1 _{ОПК-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-2 _{ОПК-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 и функции белков и аминокислот	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.
2	УК-1 ОПК-5 ОПК -10	Ферменты	Общие представления о катализе, его механизме. Зависимость активности ферментов от температуры и рН 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.
3	УК-1 ОПК-5 ОПК -10	Введение в обмен веществ. Биологическое окисление.	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.
4	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. 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	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. Орнитинный цикл синтеза мочевины. Гипераммонемии. 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.
6	УК-1 ОПК-5 ОПК -10	Обмен нуклеотидов	Биосинтез пуриновых нуклеотидов, регуляция. Роль ФРПФ. 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.
7	УК-1 ОПК-5 ОПК -10	Обмен углеводов	Строение основных моно-, олиго- и полисахаридов. Переваривание углеводов при приеме 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.
8	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.

			<p>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.</p>
9	УК-1 ОПК-5 ОПК -10	Биохимия соединительной ткани.	<p>Биохимия межклеточного матрикса, особенности в детском возрасте. Структура коллагена. Синтез коллагена, посттрансляционный процессинг, роль аскорбиновой кислоты. Нарушения синтеза коллагеновых белков у человека. Эластин. Синтез и распад эластина. Изменения в структуре эластина при патологических процессах. Протеогликаны и гликозаминогликаны. Мукополисахаридозы. Катаболизм белков межклеточного матрикса.</p>
10	УК-1 ОПК-5 ОПК -10	Биохимия мышечной ткани.	<p>Белки миофибрилл, молекулярная структура: миозин, актин, актомиозин, тропомиозин, тропонин. Биохимические механизмы мышечного сокращения и расслабления. Особенности энергетического обмена в мышцах; креатинфосфат. Креатинурия. Особенности метаболизма миокарда</p>
11	УК-1 ОПК-5 ОПК -10	Биохимия печени.	<p>Функции печени. Распад гемоглобина в тканях: образование билирубина, его дальнейшие превращения; судьба желчных пигментов. Общие представления о желтухе и ее вариантах (гемолитическая, обтурационная, паренхиматозная; желтуха новорожденных). Диагностическое значение определения билирубина и других желчных пигментов в крови и моче. Антитоксическая функция печени. Эндогенные и чужеродные токсические вещества. Обезвреживающая функция печени. Микросомальное и немикросомальное окисление. Реакции конъюгации. Токсикология этилового алкоголя. Пути и механизмы его обезвреживания в печени. Значение печени в метаболизме лекарственных препаратов.</p>
12	УК-1	Биохимия нервной	Химический состав нервной ткани. Энергетический

	ОПК-5 ОПК -10	системы.	обмен в нервной ткани. Медиаторы: ацетилхолин, катехоламины, серотонин, гамма-аминомасляная кислота, глутаминовая кислота, глицин, гистамин. Нарушение обмена биогенных аминов при психических заболеваниях.
13	УК-1 ОПК-5 ОПК -10	Биохимия мочи	Первичная моча. Характеристика компонентов мочи в норме и при патологии. Химические компоненты мочи: белок, небелковые азотистые вещества, мочевины, мочевая кислота, аммонийные соли, креатин и креатинин, гиппуровая кислота, индикан, молочная и пировиноградные кислоты, минеральные соли. Понятие клиренса мочи. Протеинурии. Глюкозурия. Кетонурия. Билирубинурия. Уробилиновые тела. Гематурия, гемоглинурия. Кристаллические структуры мочевого осадка

4. Объем дисциплины и виды учебной работы*

Вид учебной работы	Трудоемкость		Трудоемкость по семестрам (АЧ)		
	объем в зачетных единицах (ЗЕ)	объем в академических часах (АЧ)	3	4	5
Аудиторная работа, в том числе					
Лекции (Л)	0,78	28	14	14	
Практические занятия (ПЗ)	2,84	102	52	50	
Самостоятельная работа студента (СРС)	2,38	86	42	44	
Научно-исследовательская работа студента					
Промежуточная аттестация					
Экзамен	1	36		36	
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ	7	252			

*- 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			
			Л	ПЗ	СРС	Всего, часы
1	3	Строение и функции белков и аминокислот	0	6	4	10
2	3	Ферменты	2	12	6	20
3	3	Введение в обмен веществ. Биологическое окисление.	2	10	8	20
4	3	Гормоны.	2	5	4	11
5	3	Обмен белков и аминокислот	2	12	12	26
6	3	Обмен нуклеотидов	2	6	4	12
7	4	Обмен углеводов.	6	12	7	24
8	4	Обмен липидов.	8	20	14	42
9	3	Биохимия соединительной ткани.	1	3	5	9

10	4	Биохимия мышечной ткани.	1	3	5	9
11	4	Биохимия печени.	2	6	6	14
12	4	Биохимия нервной системы.	0	3	6	9
13	4	Биохимия мочи	0	3	6	9

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

Л – лекции; ПЗ – практические занятия; СРС – самостоятельная работа студента.

6.2. Тематический план лекций*:

№№ п/п	Темы лекций	Семестр 3	Семестр 4
1.	Ферменты	2	
2.	Введение в обмен веществ. Биологическое окисление.	2	
3.	Гормоны.	2	
4.	Обмен белков и аминокислот	2	
6.	Обмен нуклеотидов	2	
7.	Обмен углеводов. Обмен гликогена.	2	
8.	Катаболизм глюкозы	2	
9.	Глюконеогенез. Регуляция углеводного обмена		2
10.	Обмен липидов. Переваривание и транспорт липидов.		2
11.	Катаболизм липидов. Синтез и окисление кетоновых тел. Кетонемия, кетонурия		2
12.	Анаболизм липидов.		2
13.	Метаболизм мембран. Перекисное окисление липидов.		2
14.	Биохимия соединительной и мышечных тканей		2
15.	Биохимия печени		2
	ИТОГО (всего - 28 АЧ)	14	14

*(очная форма, с применением ЭИОС и ДОТ)

6.3. Тематический план практических занятий(ПЗ)*:

№ п/п	Раздел дисциплины	Тематика практических занятий	Объем в АЧ	семестр
1.	Строение, свойства и функции белков.	<p>1. Структура и свойства аминокислот и белков Изучение аминокислотного состава и структурной организации белковых молекул; свойств белков и способов их исследования в практической деятельности врача. ПЗ: Биуретовая реакция на пептидную связь.</p> <p>2. Свойства белков. Мутантные белки. Патология фолдинга белка. Молекулярные и конформационные болезни. Изучение физико-химических свойств белков; места и роли процессов фолдинга в формировании структуры белка; характеристика молекулярных и конформационных болезней. Взаимодействие белков с лигандами – основа некоторых подходов к лечению болезней. ПЗ: Необратимые способы осаждения белка из раствора.</p>	6	3
2.	Ферменты	<p>1. Структура ферментов. Специфичность действия ферментов. Кинетика ферментативных реакций. Регуляция активности ферментов. ПЗ: Специфичность действия амилазы и сахаразы.</p>	12	3

		<p><i>Количественное определение глюкозы в крови.</i></p> <p><i>Открытие апофермента и кофермента в аспаратаминотрансферазе. Определение содержания аскорбиновой кислоты в пищевых продуктах. Влияние реакции среды на активность ферментов. Термолабильность ферментов.</i></p> <p>2. Витамины как участники ферментативных реакций.</p> <p>Формирование знаний о витаминах, их функциях в организме; причинах гипо- гипер- и авитаминозах; антивитаминах; применении витаминов как лекарственных средств.</p> <p><i>ПЗ: Открытие апофермента и кофермента в аспаратаминотрансферазе. Определение содержания аскорбиновой кислоты в пищевых продуктах.</i></p> <p>3. Регуляция активности ферментов. Ингибиторы ферментов как лекарственные препараты</p> <p>Применение ферментов в медицине.</p> <p>Изучение кинетики ферментативных реакций, видов регуляции активности ферментов с целью использования в практической деятельности врача.</p> <p><i>ПЗ: Специфичность действия амилазы</i></p> <p><i>Влияние реакции среды на активность ферментов.</i></p> <p><i>Термолабильность ферментов.</i></p>		
3.	Введение в обмен веществ. Биологическое окисление.	<p>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): Организация дыхательной цепи митохондрий мультиферментные комплексы, переносчики электронов. Окислительное фосфорилирование. Регуляция. Гипоэнергетические состояния. Понятие о митохондриальных болезнях.</p> <p><i>ПЗ. Определение дегидрогеназ цикла Кребса в печени. Определение активности сукцинатдегидрогеназы в различных тканях. Ингибирование сукцинатдегидрогеназы избытком оксалоацетата. Открытие НАДН-дегидрогеназной активности в тканях. Обнаружение АТФ в различных тканях.</i></p>	10	3
4.	Гормоны.	<p>Основные механизмы регуляции метаболизма. Общая характеристика гормонов. Классификация гормонов, синтез и деградация гормонов, регуляция. Характеристика рецепторов. Механизмы действия гормонов: мембранный, Внутриклеточный. Использование гормонов в медицине.</p> <p><i>ПЗ. Качественные реакции на гормоны. Изучение влияния адреналина, инсулина и кортизола на содержание глюкозы в крови.</i></p>	5	3

5	Обмен белков и аминокислот	<p>Общая характеристика белкового обмена. Биологическая ценность белков. Азотистый баланс. Переваривание белков. Нарушения процессов переваривания и всасывания белков. Диагностическая ценность желудочного сока. Гниение белков. Общие пути катаболизма аминокислот. Гликогенные и кетогенные аминокислоты. Обмен отдельных аминокислот: фенилаланина, тирозина. Нарушения обмена аминокислот, их диагностика. Обмен аргинина, метионина и глицина. Оксид азота, механизм действия, физиологический эффект. Временное и окончательное обезвреживание аммиака. Токсичность аммиака. Гипераммониемии.</p> <p>ПЗ. <i>Определение свободной, связанной, общей соляной кислоты и общей кислотности желудочного сока отдельно и в одной пробе. Определение активности аланинаминотрансферазы в крови и гомогенатах тканей. Определение фенилпировиноградной кислоты в моче. Влияние гемодиализа на содержание остаточного азота в крови. Количественное определение креатинина в моче.</i></p>	12	3
6	Обмен нуклеотидов	<p>Представление о биосинтезе пуриновых нуклеотидов. Роль ФРПФ. Происхождение атомов пуринового кольца. ИМФ как предшественник АМФ и ГМФ. Регуляция синтеза пуриновых нуклеотидов. Катаболизм пуриновых нуклеотидов. Пути регенерации пуриновых нуклеотидов. Нарушения метаболизма пуринов: подагра, синдром Леша-Нихана. Синтез пиримидиновых нуклеотидов. Синтез дезоксирибонуклеотидов. Использование ингибиторов синтеза дезоксирибонуклеотидов в химиотерапии онкологических заболеваний. Регуляция синтеза пиримидинов. Конечные продукты распада пиримидинов. Нарушения метаболизма пиримидинов.</p> <p>ПЗ<i>Количественное определение мочевой кислоты в моче.</i></p>	6	3
7	Биохимия мочи	<p>Первичная моча. Характеристика компонентов мочи в норме и при патологии. Химические компоненты мочи: белок, небелковые азотистые вещества, мочевины, мочевая кислота, аммонийные соли, креатин и креатинин, гиппуровая кислота, индикан, молочная и пировиноградные кислоты, минеральные соли. Понятие клиренса мочи. Протеинурии. Глюкозурия. Кетонурия. Билирубиноурия. Уробилиновые тела. Гематурия, гемоглобинурия. Кристаллические структуры мочевого осадка.</p> <p>ПЗ. <i>Определение общего белка плазмы крови биуретовым методом.</i></p> <p><i>Бензидиновая проба на гемовую группу гемоглобина.</i></p> <p><i>Биохимический анализ крови.</i></p> <p><i>Определение белка в моче.</i></p> <p><i>Определение билирубина в моче.</i></p> <p><i>Определение биохимических параметров мочи с помощью анализатора мочи</i></p>	3	3
8	Обмен углеводов	<p>Строение основных моно-, олиго- и полисахаридов. Общие пути обмена глюкозы в клетке. Синтез и распад гликогена, регуляция. Гликогенозы. Гликолиз: последовательность реакций. Гликолитическая оксидоредукция. Субстратное</p>	12	4

		<p>фосфорилирование. Ключевые реакции глюконеогенеза. Реакции пентозофосфатного пути превращения глюкозы. Регуляция уровня глюкозы в крови.</p> <p>ПЗ. Влияние слюны, желудочного сока и панкреатина на крахмал. Выделение гликогена из печени сытого и голодного животного. Влияние сахарной нагрузки на уровень глюкозы в крови. Количественное определение глюкозы в моче.</p>		
9	Обмен липидов	<p>Основные липиды организма, строение, функции. Переваривание, всасывание липидов. Ресинтез липидов в стенке кишечника. Транспорт липидов. Липопротеины: строение, обмен, функции. Дислипидопроteinемии. Обмен липидов. Гормональная регуляция липолиза и липогенеза. Обмен жирных кислот, фосфолипидов и холестерина. Синтез и окисление кетонных тел. Кетонемия, кетонурия. Метаболизм мембран. Перекисное окисление липидов.</p> <p>ПЗ. Определение активности липазы в дуоденальном содержимом. Определение кетонных тел в моче. Определение бета- и пребета-липопротеинов в сыворотке крови. Количественное определение общего холестерина в сыворотке крови. Определение активности каталазы крови.</p>	20	4
10	Биохимия соединительной ткани.	<p>Химический состав соединительной ткани. Коллаген: особенности аминокислотного состава, первичной и пространственной структуры, биосинтеза. Роль аскорбиновой кислоты в гидроксировании пролина и лизина. Образование коллагеновых волокон. Полиморфизм коллагена. Особенности и функции эластина. Гликозамингликаны и протеогликаны, строение и функции. Структурная организация межклеточного матрикса. Изменения соединительной ткани при старении, коллагенозах, заживлении ран. Оксипролинурия при коллагенопатиях.</p> <p>ПЗ. Определение активности щелочной фосфатазы в сыворотке крови.</p>	3	4
11	Биохимия мышечной ткани	<p>Важнейшие белки миофибрилл: миозин, актин, актомиозин. Тропомиозин. Тропонин. Молекулярная структура миофибрилл. Биохимические механизмы мышечного сокращения и расслабления. Особенности энергетического обмена в мышцах, креатинфосфат. Особенности обмена веществ в сердечной мышце.</p> <p>ПЗ. Определение активности креатинкиназы в крови и мышцах.</p>	3	4
12	Биохимия печени.	<p>Функции печени. Антитоксическая функция печени. Эндогенные и чужеродные токсичные вещества. Метаболизм чужеродных веществ: реакции микросомального окисления и реакции конъюгации. Обезвреживание алкоголя как путь немикросомального окисления. Обмен желчных пигментов. Распад гемоглобина. Билирубин - пути его синтеза и распада. Прямой и непрямой билирубин. Нарушение обмена билирубина. Желтухи: гемолитическая, обтурационная, печеночно-клеточная. Диагностическое значение определения билирубина и других желчных пигментов в крови и моче.</p>	6	4

		ПЗ. <i>Определение общего, прямого и непрямого билирубина в сыворотке крови методом Йендрашика.</i> <i>Определение индикана в моче.</i>		
13	Биохимия нервной системы.	Химический состав нервной ткани: белки, липиды, углеводы, физиологически активные пептиды, аминокислоты мозга. Энергетический обмен в нервной ткани. Значение аэробного распада глюкозы. Медиаторы. Физиологически активные пептиды. Современные представления о пептидном континууме мозга. Пептид дельта-сна (DSIP), его антистрессорный и мембранотропный эффект. ПЗ. <i>Качественные реакции определения гормонов и нейромедиаторов.</i>	3	4
Итого (всего - 102 АЧ)			52	50

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

6.5. Тематический план семинаров: не предусмотрено.

6.6. Виды и темы самостоятельной работы студента (СРС):

№ п/п	Раздел дисциплины	Наименование работ	Объем в АЧ	семестр
1	Строение, свойства и функции белков	Подготовка к практическим занятиям, текущему контролю и зачетам. Подготовка рефератов по темам: - Прионы и прионные болезни, - Роль протеомики в оценке патологических состояний.	4	3
2	Ферменты	Подготовка к практическим занятиям, текущему контролю и зачетам. Подготовка рефератов по темам: Специфичность ферментов и ее применение в медицине. Гипо- и авитаминозы. - Наследственные энзимопатии.	6	3
3	Введение в обмен веществ. Биологическое окисление.	Подготовка к практическим занятиям, текущему контролю и зачетам. Подготовка рефератов по темам: - биохимические основы применения лекарственных препаратов на основе витаминов группы В и янтарной кислоты. Биохимия гипоэнергетических состояний. Хемиосмотическая теория Митчелла. Образование и использование электрохимического потенциала. Митохондриальные болезни. Роль митохондрий в развитии программированной клеточной гибели и апоптоза.	8	3
4	Гормоны.	Подготовка к практическим занятиям, текущему контролю и зачетам. Подготовка рефератов по темам: - Клетки-мишени и клеточные рецепторы гормонов. Инсулин. Механизмы передачи гормонального сигнала в клетку. Строение, синтез и метаболизм йодтиронинов. - Эйкозаноиды как регуляторы клеточных функций, ауто- и паракринный механизм регуляторного эффекта.	4	3
5.	Обмен белков и аминокислот	Подготовка к практическим занятиям, текущему контролю и зачетам. Подготовка рефератов по темам: - значение определения показателей кислотности желудочного сока для диагностики заболеваний ЖКТ. - Обмен серина и треонина,	12	3

		<ul style="list-style-type: none"> - Обмен серусодержащих аминокислот, - оксид азота – открытие 20 века. - Энзимопатии обмена аминокислот. 		
6.	Обмен нуклеотидов	<p>Подготовка к практическим занятиям, текущему контролю и зачетам.</p> <p>Подготовка рефератов по темам:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Энзимопатии реутилизации пуринов. Подагра. Синдром Леша- Нихана. -Использование ДНК-технологий в медицине. 	4	3
7.	Биохимия мочи	<p>Подготовка к практическим занятиям, текущему контролю и зачетам.</p> <p>Подготовка рефератов по темам:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Протеинурии -Гематурии -Мочевой осадок 	6	3
8.	Обмен углеводов	<p>Подготовка к практическим занятиям, текущему контролю и зачетам.</p> <p>Подготовка рефератов по темам:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Нарушения переваривания и всасывания углеводов. - глюкозные транспортеры. -Гипергликемия и гипогликемия. -Гликирование белков. - Взаимосвязь гликолиза и глюконеогеназа. 	7	4
9.	Обмен липидов	<p>Подготовка к практическим занятиям, текущему контролю и зачетам.</p> <p>Подготовка рефератов по темам:</p> <ul style="list-style-type: none"> - эссенциальные жирные кислоты и фосфолипиды. -желчные кислоты: образование и их роль в переваривании липидов. -взаимосвязь обмена углеводов и липидов. - Гиперхолестеролемиа и гиперлипопротеинемия как факторы риска развития атеросклероза. 	14	4
10.	Биохимия соединительной ткани.	<p>Подготовка к практическим занятиям и программному контролю.</p> <p>Подготовка рефератов по темам:</p> <ul style="list-style-type: none"> - возрастные изменения метаболизма соединительной ткани. 	5	4
11.	Биохимия мышечной ткани	<p>Подготовка к практическим занятиям и программному контролю.</p> <p>Подготовка рефератов по темам:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Биохимические изменения при мышечных дистрофиях и деиннервации мышц. - Биохимические особенности метаболизма миокарда. 	5	4
12.	Биохимия печени.	<p>Подготовка к практическим занятиям и программному контролю.</p> <p>Подготовка рефератов по темам:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Микросомальное и немикросомальное окисление. - Значение печени в метаболизме лекарственных препаратов. <p>Методы исследования антитоксической функции печени.</p>	6	4

13.	Биохимия нервной системы.	Подготовка к практическим занятиям и программированному контролю. Подготовка рефератов по темам: - Пептидный континуум мозга. Пептид дельта-сна как регулятор метаболизма мозга - Нарушение обмена биогенных аминов при нервно-психических заболеваниях. - Современная концепция нейропластичности.	6	4
Итого: 86 часов			42	44

6.7. Научно-исследовательская работа студента:

№ п/п	Наименование тем научно-исследовательской работы студента	Объем в АЧ	
		Семестр 3	Семестр 4
1.	Изучение влияния адреналина, инсулина и кортизола на содержание глюкозы крови	3	
2.	Определение креатинина в моче		4
3.	Количественное определение общего, прямого и непрямого билирубина в сыворотке крови		4
4.	Влияние сахарной нагрузки на содержание глюкозы в крови	3	

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 тестовых заданий
1	2	3	4	5	6	7
1.	3	Контроль освоения темы: письменный, устный	Строение и функции белков и аминокислот.	Тестовые задания	10	тестирование (вариант формируется методом случайной выборки)
				Ситуационные задачи	1	8
				Контрольная работа	1	10-15
2.	3	Контроль освоения темы	Ферменты	Тестовые задания	10	тестирование (вариант формируется методом случайной выборки)
				Контрольная работа	2	18-20
				Ситуационные задачи	1	16
3.	3	Контроль освоения темы	Общие пути катаболизма. Биологическое окисление.	Тестовые задания	10	тестирование (вариант формируется методом случайной выборки)
				Контрольная работа	2	10-15
				Ситуационные задачи	1	23
4.	3	Контроль освоения темы	Обмен белков и аминокислот	Тестовые задания	10	тестирование (вариант формируется методом

						случайной выборки)
				Реферат	1	4-6
				Контрольная работа	2	10-15
				Ситуационные задачи	1	38
5.	3	Контроль освоения темы	Обмен нуклеотидов	Тестовые задания	10	Компьютерное тестирование (вариант формируется методом случайной выборки)
				Контрольная работа	1	10-15
				Ситуационные задачи	1	22
6.	5	Контроль освоения темы	Гормоны	Тестовые задания	10	Компьютерное тестирование (вариант формируется методом случайной выборки)
				Собеседование	2	18-20
				Ситуационные задачи	1	25
				Реферат	1	2-6
7.	4	Контроль освоения темы	Обмен углеводов	Тестовые задания	10	Компьютерное тестирование (вариант формируется методом случайной выборки)
				Собеседование	1	5-8
				Контрольная работа	2	18-20
				Ситуационные задачи	1	34
				Образовательная игра	1	
8.	4	Контроль освоения темы	Обмен липидов	Тестовые задания	10	Компьютерное тестирование (вариант формируется методом случайной выборки)
				Проблемное занятие	1	
				Контрольная работа	2	10-15
				Ситуационные задачи	1	39
				Реферат	1	6-8
9.	4	Контроль освоения темы	Биохимия соединительной ткани	Тестовые задания	10	Компьютерное тестирование

						(вариант формируется методом случайной выборки)
				Собеседование	1	10-15
				Контрольная работа	1	15
				Ситуационные задачи		17
10.		Контроль освоения темы	Биохимия мышечной ткани	Тестовые задания	10	Компьютерное тестирование (вариант формируется методом случайной выборки)
				Контрольная работа	1	15-18
				Ситуационные задачи	1	17
11.	4	Контроль освоения темы	Биохимия печени	Тестовые задания	10	Компьютерное тестирование (вариант формируется методом случайной выборки)
				Собеседование	1	15
				Контрольная работа	2	10-15
				Ситуационные задачи	1	30
12.	4	Контроль освоения темы	Биохимия нервной ткани	Тестовые задания	10	Компьютерное тестирование (вариант формируется методом случайной выборки)
				Собеседование	1	10
				Конференция	1	
				Ситуационные задачи	1	19
13.	4	Контроль освоения темы	Биохимия мочи	Тестовые задания	10	Компьютерное тестирование (вариант формируется методом случайной выборки)
				Собеседование	1	15
				Контрольная работа	1	15-18
				Ситуационные задачи		15
14.	6	Промежуточная аттестация (экзамен)		Контрольная работа	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:

п/№	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1.	«Биохимия»	под редакцией чл.-корр. РАН, проф. Северина Е.С.	М., 2013	30	0
2.	«Биохимия»	под редакцией чл.-корр. РАН, проф. Северина Е.С.	М., 2009	58	2
3.	«Биохимия»	под редакцией чл.-корр. РАН, проф. Северина Е.С.	М., 2016	2	1
4.	«Биохимия с упражнениями и задачами» [Электронный ресурс] http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970417362.html	Северин Е.С., Глухов А.И., Голенченко В.А. и др./ под редакцией Северина Е.С.	М., ГЭОТАР-Медиа, 2010	94	3
5.	«Биохимия» – 5-е изд., испр. и доп. [Электронный ресурс] http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970433126.html	под редакцией чл.-корр. РАН, проф. Северина Е.С.	М., ГЭОТАР-Медиа, 2015	1	1

1.2. Перечень дополнительной литературы

п/№	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1.	«Клиническая биохимия: пер. с англ.» – 6-е изд., перераб. и доп.	Маршалл В.Д., Бангерт С.К.; под редакцией Бережняк С.А.	М.: БИНОМ; СПб.: Диалект, 2011	2	1
2.	«Наглядная биохимия» - 3-е изд.	Кольман Я., Рем К.	М.: Мир: Бином. Лаборатория знаний, 2009	1	0
3.	«Наглядная биохимия» - 3-е изд.	Кольман Я., Рем К.	М.: Мир: Бином.	1	1

			Лаборатория знаний, 2004		
4.	«Биохимия человека». В 2-х Т.	Марри Р., Греннер Д., Мейес П., Родуэл В.	М.: Мир, 2004.	3	2

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.	Электронный ресурс	Электронный ресурс
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	5
2	Сборник ситуационных задач по биохимии /сост. Е.И. Ерлыкина [и др.]. – Н. Новгород: Издательство ПИМУ, 2019. – 60 с.	15	10
3	Гормоны. Учебное пособие / под ред. д.б.н. проф. Е.И. Ерлыкиной. – Н. Новгород: 2018. – 39 с.	15	200
4	Биохимические аспекты матричных синтезов. Учебное пособие / под ред. д.б.н., проф. Е.И. Ерлыкиной. – Н. Новгород: 2018. – 52 с.	Электронный ресурс	Электронный ресурс
5	Сборник ситуационных задач по биохимии / сост.. Е.И. Ерлыкина и др. Н.Новгород: Издательство Ниж ГМА, 2014 г.- 42 с.	10	5
6	Сборник тестов и упражнений по биохимии / под ред. Е.И. Ерлыкиной.- Н.Новгород: НижГМА 2009 г. -124 с + электронный ресурс Id=71120	10	5

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
Внутренняя электронная библиотечная система (ВЭБС)	Труды профессорско-преподавательского состава академии: учебники и учебные пособия,	с любого компьютера, находящегося в сети Интернет, по индивидуальному логину	Не ограничен

	монографии, сборники научных трудов, научные статьи, диссертации, авторефераты диссертаций, патенты.	и паролю [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://95.79.46.206/login.php	
--	--	--	--

8.4.2. Электронные образовательные ресурсы, приобретаемые университетом

Доступы, приобретенные университетом

Отечественные ресурсы

№	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика (контент)	Условия доступа	Количество пользователей
Электронные образовательные ресурсы, приобретаемые университетом				
1.	База данных «Медицина. Здравоохранение (ВО) и «Медицина. Здравоохранение (СПО)» в составе базы данных «Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента»)	Учебники и учебные пособия для высшего медицинского и фармацевтического образования	Доступ по индивидуальному логину и паролю с любого компьютера и мобильного устройства (на платформе Электронной библиотеки ПИМУ)	Не ограничено
2.	База данных «Консультант врача. Электронная медицинская библиотека»	Национальные руководства, клинические рекомендации, учебные пособия, монографии, атласы, справочники и др.	Доступ по индивидуальному логину и паролю с любого компьютера и мобильного устройства (на платформе Электронной библиотеки ПИМУ)	Не ограничено
3.	База данных «Электронная библиотечная система «Букап»	Учебная и научная медицинская литература российских издательств, в т.ч. переводные издания. Коллекция подписных изданий формируется точно.	Доступ по индивидуальному логину и паролю с любого компьютера и мобильного устройства. (на платформе Электронной библиотеки ПИМУ). С компьютеров университета – доступ автоматический.	Не ограничено
4.	Электронная библиотека	Коллекция изданий по психологии, этике,	Доступ по индивидуальному	Не ограничено

	«Юрайт»	конфликтологии	логину и паролю с любого компьютера и мобильного устройства (на платформе Электронной библиотеки ПИМУ)	
5.	Электронные периодические издания в составе базы данных «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY»	Электронные медицинские журналы	Доступ – с компьютеров университета.	Не ограничено
6.	Электронный абонемент ЦНМБ Первого МГМУ им. И.М. Сеченова	Электронные копии научных и учебных изданий из фонда ЦНМБ	Доступ к электронному документу предоставляется на определенный срок по индивидуальному логину и паролю с любого компьютера	Ограничена выдача (700 док. в год)
7.	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 по индивидуальному логину и паролю с любого компьютера и мобильного устройства	Не ограничено
8.	Электронная справочно-правовая система «Консультант Плюс» (договор на бесплатной основе)	Нормативные документы, регламентирующие деятельность медицинских и фармацевтических учреждений	Доступ – с компьютеров научной библиотеки	Не ограничено
10.	Национальная электронная библиотека (НЭБ) (договор на	Электронные копии изданий (в т.ч. научных и учебных) по широкому спектру	Научные и учебные произведения, не переиздававшиеся	Не ограничено

	бесплатной основе)	знаний	последние 10 лет – в открытом доступе. Произведения, ограниченные авторским правом, – с компьютеров научной библиотеки	
--	--------------------	--------	--	--

Зарубежные ресурсы

№	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика (контент)	Условия доступа	Количество пользователей
Зарубежные ресурсы в рамках Национальной подписки				
1..	Электронная коллекция издательства Springer	Полнотекстовые научные издания (журналы, книги, статьи, научные протоколы, материалы конференций и др.) по естественно-научным, медицинским и гуманитарным наукам	Доступ – с компьютеров университета.	Не ограничено
2.	База данных периодических изданий издательства Wiley	Периодические издания издательства Wiley по естественно-научным, медицинским и гуманитарным наукам	Доступ – с компьютеров университета, с любого компьютера по индивидуальному логину и паролю	
3.	Электронная коллекция «Freedom» на платформе Science Direct	Книги и периодические издания издательства «Elsevier» по естественно-научным, медицинским и гуманитарным наукам	Доступ – с компьютеров университета, с любого компьютера по индивидуальному логину и паролю	Не ограничено
4.	БД Scopus	Международная реферативная база данных научного цитирования	Доступ – с компьютеров университета, с любого компьютера по индивидуальному логину и паролю	Не ограничено
5.	БД Web of Science Core Collection	Международная реферативная база данных научного цитирования	Доступ – с компьютеров университета, с любого компьютера по индивидуальному логину и паролю	Не ограничено

			логину и паролю	
6.	БД Questel Orbit	Патентная база данных компании Questel	Доступ – с компьютеров университета	Не ограничено

Ресурсы открытого доступа

1.	Федеральная электронная медицинская библиотека (ФЭМБ)	Полнотекстовые электронные копии печатных изданий и оригинальные электронные издания по медицине и биологии	Доступ любого компьютера и мобильного устройства	Не ограничено
2.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты научных публикаций, в том числе электронные версии российских научных журналов.	Доступ любого компьютера и мобильного устройства	Не ограничено
13.	Научная электронная библиотека открытого доступа КиберЛенинка	Полные тексты научных статей с аннотациями, публикуемые в научных журналах России и Ближнего зарубежья	Доступ любого компьютера и мобильного устройства	Не ограничено
7.	PubMed	Поисковая система Национальной медицинской библиотеки США для поиска публикаций по медицине и биологии в англоязычных базах данных «Medline», «PreMedline» и файлах издательских описаний	Доступ любого компьютера и мобильного устройства	Не ограничено
8.	Directory of Open Access Journals	Директория открытого доступа к полнотекстовой коллекции периодических изданий (свыше 11 тыс. назв.)	Доступ любого компьютера и мобильного устройства	Не ограничено
9.	Directory of open access books (DOAB)	Директория открытого доступа к полнотекстовой коллекции научных книг (свыше 10 тыс.)	Доступ любого компьютера и мобильного устройства	Не ограничено

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Учебные аудитории для проведения учебных занятий по дисциплине – оснащены оборудованием и техническими средствами обучения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используется комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.