

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

УТВЕРЖДАЮ  
проректор по учебной работе  
профессор Е.С. Богомолова



*[Handwritten signature]*

04

2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**Название дисциплины: «МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОХИМИЯ»**

**Направление подготовки (специальность): 31.05.01 ЛЕЧЕБНОЕ ДЕЛО**

**Квалификация (степень) выпускника: ВРАЧ-ЛЕЧЕБНИК**

**Факультет: ЛЕЧЕБНЫЙ**

**Кафедра: БИОХИМИИ имени Г.Я. ГОРОДИССКОЙ**

**Форма обучения: ОЧНАЯ**

2021 г.

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по специальности «Лечебное дело – 31.05.01», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 988 от 12 августа 2020 г.

**Разработчики рабочей программы:**

Ерлыкина Е.И., доктор биологических наук, профессор, зав. кафедрой биохимии им. Г.Я. Городисской

Лялина И.К., кандидат биологических наук, доцент кафедры биохимии им. Г.Я. Городисской

**Рецензенты:**

1. Конторщикова К.Н. - д.б.н., профессор, и.о. заведующего кафедрой клинической лабораторной диагностики ФДПО ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации;
2. Иващенко М.Н. - к.б.н., доцент, зав. кафедрой «Физиология и биохимия животных» ФГБОУ ВО «Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия» Министерства сельского хозяйства Российской Федерации

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры биохимии им. Г.Я. Городисской 15.04.2021 г (протокол №7).

Зав. кафедрой биохимии им. Г.Я. Городисской,  
д.б.н., профессор Е.И. Ерлыкина

 г.

СОГЛАСОВАНО

Председатель ЦМК по естественно-научным  
дисциплинам, д.б.н., С.Л. Малиновская

 г.

СОГЛАСОВАНО

Зам. начальника УМУ,  
д.м.н. Л.В. Ловцова

 г.

## **1. Цели и задачи дисциплины**

**1.1** Цель и задачи освоения дисциплины «молекулярная 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)

### **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 ООП ВО организации:**

2.1 Дисциплина «Молекулярная биохимия» относится к факультативным дисциплинам ООП ВО. Дисциплина изучается в шестом семестре

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	ИУК 1.1 Знает: методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа ИУК 1.2 Умеет: получать новые знания на основе анализа, синтеза и др.; собирать данные по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта ИУК 1.3 Имеет практический опыт: исследования проблемы профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; разработки стратегии действий для решения профессиональ	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

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

п/№	Код компетенции	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
1.	УК-1	Строение, свойства и функции белков	Структурная организация, физико-химические свойства и функции белков. Роль протеомики в оценке патологических состояний.
2.	УК-1	Ферменты	Структура и свойства ферментов. Механизмы регуляции активности ферментов.
3.	УК-1	Введение в обмен веществ. Биологическое окисление.	Обмен с окружающей средой. Метаболизм: анаболические, катаболические и амфиболические реакции. Специфические и общие пути катаболизма. Понятие о биологическом окислении. Цикл Кребса, его связь с дыхательной цепью. Структура и функции цепи переноса электронов, механизм окислительного фосфорилирования.
4.	УК-1	Обмен белков и аминокислот	Пищевая ценность белков. Переваривание белков пищи. Транспорт аминокислот в клетку. Общие пути катаболизма аминокислот. Обезвреживание и транспорт аммиака. Орнитиновый цикл синтеза мочевины. Гипераммонемии. Обмен отдельных аминокислот.
5.	УК-1	Обмен нуклеотидов	Обмен пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов. Синтез дезоксирибонуклеотидов.
6.	УК-1	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.
7.	УК-1	Обмен углеводов	Строение основных моно-, олиго- и полисахаридов. Переваривание углеводов при приеме пищи. Неперевариваемые углеводы. Общие пути обмена глюкозы в клетке. Синтез и распад гликогена, регуляция. Гликолиз. Ключевые реакции глюконеогенеза. Реакции пентозофосфатного пути превращения глюкозы. Образование восстановительных эквивалентов и рибозы. Регуляция уровня глюкозы в крови.
8.	УК-1	Обмен липидов	Переваривание липидов пищи. Обмен жирных кислот. Эйкозаноиды. Синтез и использование кетонных тел. Обмен триацилглицеролов и глицерофосфолипидов, регуляция. Обмен холестерина. Липидный состав биологических мембран и их свойства. Механизмы переноса веществ через мембраны. Перекисное окисление липидов.
9.	УК-1	Биохимия соединительной ткани.	Биохимия межклеточного матрикса. 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.
10.	УК-1	Биохимия мышечной ткани.	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
11.	УК-1	Биохимия печени.	Функции печени. Распад гемоглобина в тканях: образование билирубина, его дальнейшие превращения; судьба желчных пигментов. Эндогенные и чужеродные токсические вещества. Обезвреживающая функция печени. Микросомальное и немикросомальное окисление. Реакции конъюгации.
12.	УК-1	Биохимия нервной ткани	Химический состав нервной ткани. Энергетический 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	Биохимия крови и мочи	Кровь и ее функции. Белки крови. Методы количественного определения белков и белковых фракций, изменения белкового состава крови при некоторых патологических состояниях. Клиническое значение проведения анализа крови. Клиническое значение определения мочевины, креатинина. Обмен железа. Нарушения синтеза гема – порфирии. Анемии. Ферменты крови, их диагностическая значимость. 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

### 5. Объем дисциплины и виды учебной работы.

Вид учебной работы	Трудоемкость		семестр 6	
	объем в зачетных единицах (ЗЕ)	объем в академических часах (АЧ)		
Аудиторная работа, в том числе		<b>22</b>	<b>22</b>	

Лекции (Л)	0.78	6	6	
Практические занятия (ПЗ)	2, 91	16	16	
Самостоятельная работа студента (СРС)	2.30	14	14	
<b>Экзамен</b>	1			
<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ</b>	<b>7</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	

## 6. Содержание дисциплины

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий:

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной работы			
			Л	ПЗ	СРС	Всего, час
1	3	Строение, свойства и функции белков. Ферменты	1	2	2	4
2	3	Введение в обмен веществ. Биологическое окисление.	1	2	1	4
3	3	Гормоны.	1	2	1	4
4	3	Обмен белков и аминокислот	1	2	1	4
5	3	Обмен нуклеотидов	1	2	1	4
6	4	Обмен углеводов.	1	2	2	5
7	4	Обмен липидов.		1	2	3
8	4	Биохимия соединительной ткани. Биохимия мышечной ткани.		1	1	2
11	4	Биохимия печени.			1	1
12	4	Биохимия нервной системы.			1	1
13	4	Биохимия крови и мочи			1	1

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

### 6.2. Тематический план лекций\*:

№№ п/п	Темы лекций	Семестр б	
1.	Введение в биохимию. Структура и свойства белков	1	
2.	Структурная организация и свойства ферментов. Основы ферментативной кинетики	1	
3.	Энергетический обмен. Общий путь катаболизма. Цикл Кребса.	1	
4.	Митохондриальная цепь переноса электронов. Окислительное фосфорилирование. Регуляция. Гипоэнергетические состояния. Понятие о митохондриальных болезнях.	1	
5.	Обмен аминокислот. Общие пути катаболизма аминокислот	1	
6.	Обмен отдельных аминокислот. Конечные продукты азотистого обмена	1	
7.	Обмен нуклеотидов		
8.	Биохимия гормонов. Механизмы передачи гормонального сигнала.		

9.	Биохимия углеводов. Обмен гликогена. Понятие о гликогенозах.		
10.	Обмен глюкозы. Регуляция углеводного обмена		
11.	Обмен липидов. Переваривание и всасывание липидов. Транспорт липидов. Дислипидопроteinемии		
12.	Катаболизм липидов. Синтез и окисление кетонных тел. Кетонемия, кетонурия		
13.	Анаболизм липидов. Метаболизм мембран. Перекисное окисление липидов.		
14.	Биохимия соединительной и мышечных тканей		
15.	Биохимия печени		
	<b>ИТОГО (всего - 6 АЧ)</b>	<b>6</b>	

\*(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.	МОДУЛЬ: Строение, свойства и функции белков. Ферменты	<p><b>1. Структура и свойства аминокислот и белков</b> Изучение аминокислотного состава и структурной организации белковых молекул; свойств белков и способов их исследования в практической деятельности врача. <i>ПЗ: Биуретовая реакция на пептидную связь.</i></p> <p><b>2. Свойства белков. Мутантные белки. Патология фолдинга белка. Молекулярные и конформационные болезни.</b> 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. <i>ПЗ: Необратимые способы осаждения белка из раствора.</i></p> <p><b>3. Структура ферментов. Витамины как участники ферментативных реакций. Специфичность действия ферментов. Врожденные и приобретенные энзимопатии. Энзимодиагностика.</b> Формирование знания о ферментах, их структуре, классификации, биологических функциях, методах измерения их активности в практической деятельности врача. Использование знаний о витаминах как кофакторах ферментов в практической деятельности врача. <i>ПЗ: Открытие апофермента и кофермента в аспаратаминотрансферазе. Определение содержания аскорбиновой кислоты в пищевых продуктах.</i></p> <p><b>2. Регуляция активности ферментов. Ингибиторы ферментов как лекарственные препараты. Применение ферментов в медицине.</b> Изучение кинетики ферментативных реакций, видов</p>	2	



		<p>регуляции активности ферментов с целью использования в практической деятельности врача.</p> <p><b>ПЗ:</b> <i>Специфичность действия амилазы и сахаразы. Количественное определение глюкозы в крови. Влияние реакции среды на активность ферментов. Термолабильность ферментов.</i></p>		
2.	<p><b>МОДУЛЬ:</b> Введение в обмен веществ. Биологическое окисление.</p>	<p><b>1. Энергетический обмен. Цикл трикарбоновых кислот. Нарушения энергетического обмена</b> 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).</p> <p><b>ПЗ:</b> <i>Определение дегидрогеназ цикла Кребса в сердце</i></p> <p><b>2. Биологическое окисление. Окислительное фосфорилирование. Митохондриальные болезни.</b> Организация дыхательной цепи митохондрий мультиферментные комплексы, переносчики электронов. Окислительное фосфорилирование. Регуляция. Гипоэнергетические состояния. Понятие о митохондриальных болезнях.</p> <p><b>3. ПЗ:</b> <i>Открытие НАДН-дегидрогеназной активности в тканях.</i></p>	2	
3	<p><b>МОДУЛЬ:</b> Обмен белков и аминокислот.</p>	<p><b>1. Переваривание белков. Диагностическое значение биохимического анализа желудочного содержимого</b> Общая характеристика белкового обмена. Биологическая ценность белков. Азотистый баланс. Переваривание белков. Нарушения процессов переваривания и всасывания белков. Диагностическая ценность желудочного сока. Гниение белков <b>ПЗ.</b> <i>Определение свободной, связанной, общей соляной кислоты и общей кислотности желудочного сока отдельно и в одной пробе.</i></p> <p><b>2. Внутритканевые превращения аминокислот. Наследственные нарушения обмена аминокислот.</b> Общие пути катаболизма аминокислот. Гликогенные и</p>	2	

		<p>кетогенные аминокислоты. Обмен отдельных аминокислот: фенилаланина, тирозина, аргинина. Нарушения обмена аминокислот, их диагностика. Оксид азота, механизм действия, физиологический эффект</p> <p><b>ПЗ:</b> <i>Определение фенилтировиноградной кислоты в моче.</i></p> <p><b>3. Конечные продукты белкового обмена. Нарушения синтеза и выделения мочевины.</b> Временное и окончательное обезвреживание аммиака. Токсичность аммиака. Гипераммониемии. Остаточный азот. Азотемии.</p> <p><b>ПЗ:</b> <i>Количественное определение креатинина в моче.</i></p>		
4	МОДУЛЬ: Обмен нуклеотидов	<p><b>1. Нуклеиновые кислоты. Обмен нуклеотидов.</b> Представление о биосинтезе и катаболизме пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов. Роль ФРПФ. Регуляция синтеза пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов. Нарушения метаболизма пуринов (подагра, синдром Леша-Нихана) и пиримидинов. Синтез дезоксирибонуклеотидов. Использование ингибиторов синтеза дезоксирибонуклеотидов в химиотерапии онкологических заболеваний.</p> <p><b>ПЗ</b> <i>Количественное определение мочевой кислоты в моче.</i></p> <p><b>2. Синтез белка. Основы геномики и протеомики. Принципы генной терапии.</b> Изучение структуры и процессов обмена нуклеиновых кислот, их роль в передаче и реализации генетической информации; регуляции процессов матричных биосинтезов в клетке, влияние на них антибиотиков.</p> <p><b>ПЗ:</b> <i>Количественное определение ДНК в различных тканях.</i></p>	2	
5	МОДУЛЬ: Гормоны.	<p><b>Гормоны:</b> 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><b>ПЗ.</b> <i>Качественные реакции на гормоны. Изучение влияния адреналина, инсулина и кортизола на содержание глюкозы в крови.</i></p>	1	
6	МОДУЛЬ: Обмен углеводов	<p><b>1. Переваривание углеводов. Резервные углеводы организма. Гликоген.</b> Строение основных моно-, олиго- и полисахаридов. Общие пути обмена глюкозы в клетке. Синтез и распад гликогена, регуляция. Гликогенозы.</p> <p><b>ПЗ.</b> <i>Выделение гликогена из печени сытого и голодного животного</i></p> <p><b>2. Катаболизм глюкозы. Гликолиз. Пентозофосфатный путь окисления глюкозы.</b> Гликолиз: последовательность реакций. Гликолитическая оксидоредукция. Субстратное фосфорилирование. Ключевые реакции глюконеогенеза. Реакции пентозофосфатного пути превращения глюкозы.</p>	1	

		<p><b>ПЗ:</b> <i>Определение активности лактатдегидрогеназы в разных тканях</i>  <i>Определение молочной кислоты в мышечной ткани</i></p> <p>3. <b>Глюконеогенез. Регуляция углеводного обмена.</b>  Регуляция уровня глюкозы в крови.  <b>ПЗ:</b> <i>Влияние сахарной нагрузки на уровень глюкозы в крови. Количественное определение глюкозы в моче.</i></p>		
7	МОДУЛЬ: Обмен липидов	<p><b>1. Важнейшие липиды организма. Переваривание липидов. Транспорт липидов. Атерогенные липопротеины.</b>  Основные липиды организма, строение, функции. Переваривание, всасывание липидов. Ресинтез липидов в стенке кишечника. Транспорт липидов. Липопротеины: строение, обмен, функции. Дислипидопроteinемии.  <b>ПЗ:</b> <i>Определение бета- и пребета-липопротеинов в сыворотке крови.</i></p> <p><b>2. Внутритканевые превращения липидов. Кетоновые тела.</b>  Катаболизм глицерола и бета-окисление жирных кислот. Энергетический эффект их окисления. Синтез и активация кетоновых тел. Кетонемия, кетонурия  <b>ПЗ:</b> <i>Определение кетоновых тел в моче</i></p> <p><b>3. Анаболизм липидов.</b>  Гормональная регуляция липолиза и липогенеза. Синтез жирных кислот, триацилглицеролов, фосфолипидов и холестерина.  <b>ПЗ:</b> <i>Количественное определение общего холестерина в сыворотке крови.</i></p> <p><b>4. Метаболизм мембран. Перекисное окисление липидов.</b>  Виды и строение мембран. Способы переноса веществ через мембрану. Особенности метаболизма мембран. Свободно-радикальные процессы. Про- и антиоксидантные системы организма.  <b>ПЗ:</b> <i>Определение активности каталазы крови.</i></p>	1	
8	МОДУЛЬ: Биохимия соединительной ткани. Биохимия мышечной ткани	<p><b>Биохимия соединительной ткани. Биохимия мышечной ткани.</b>  Химический состав соединительной ткани. Характеристика коллагена, эластина, гликозаминогликанов: особенности аминокислотного состава, первичной и пространственной структуры, полиморфизм, функции, биосинтез. Изменения соединительной ткани при старении, коллагенозах, заживлении ран. Оксипролинурия при коллагенопатиях.  <b>ПЗ:</b> <i>Определение активности щелочной фосфатазы в сыворотке крови.</i>  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.  <b>ПЗ:</b> <i>Определение активности креатинкиназы в сыворотке крови и мышечной ткани</i></p>	1	

9	МОДУЛЬ: Биохимия печени.	<p><b>Биохимия печени. Обмен желчных пигментов.</b></p> <p><b>Биотрансформация ксенобиотиков</b></p> <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> <p><i>ПЗ. Определение общего, прямого и непрямого билирубина в сыворотке крови методом Йендрашика. Определение индикана в моче.</i></p>	1	
11	МОДУЛЬ: Биохимия крови и мочи	<p><b>Биохимия крови и мочи</b></p> <p>Кровь и ее функции. Белки крови. Клиническое значение проведения фракционирования белков и определения метаболитов в сыворотке крови.</p> <p>Обмен железа. Нарушения синтеза гема – порфирии. Анемии. Ферменты крови, их диагностическая значимость.</p> <p>Первичная моча. Характеристика компонентов мочи в норме и при патологии. Клиническое значение анализа физических свойств, химических компонентов, клеточных элементов мочи и кристаллических структур мочевого осадка.</p> <p><i>ПЗ. 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 биохимических параметров мочи с помощью анализатора мочи</i></p>	1	
<b>Итого (всего - 16 АЧ)</b>			<b>16</b>	

**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 Ферменты	Подготовка к практическим занятиям, текущему контролю и зачетам. Подготовка рефератов по темам: - Прионы и прионные болезни, - Роль протеомики в оценке патологических состояний. - Специфичность ферментов и ее применение в медицине. - Гипо- и авитаминозы. - Наследственные энзимопатии.	1	
2	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 гипознергетических состояний. Хемиосмотическая теория Митчелла. Образование и использование электрохимического потенциала. Митохондриальные болезни. Роль митохондрий в развитии программированной клеточной гибели и апоптоза.	1	
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.	1	
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, - Обмен серусодержащих аминокислот, - оксид азота – открытие 20 века. - Энзимопатии обмена аминокислот.	1	
6.	Обмен нуклеотидов	Подготовка к практическим занятиям, текущему контролю и зачетам. Подготовка рефератов по темам: -Энзимопатии реутилизации пуринов. Подагра. Синдром Леша- Нихана. -Использование ДНК-технологий в медицине.	1	
7.	Обмен углеводов	Подготовка к практическим занятиям, текущему контролю и зачетам. Подготовка рефератов по темам: - Нарушения переваривания и всасывания углеводов. - глюкозные транспортеры. -Гипергликемия и гипогликемия.	1	

		-Гликирование белков. - Взаимосвязь гликолиза и глюконеогеназа.		
8.	Обмен липидов	Подготовка к практическим занятиям, текущему контролю и зачетам. Подготовка рефератов по темам: - эссенциальные жирные кислоты и фосфолипиды. -желчные кислоты: образование и их роль в переваривании липидов. -взаимосвязь обмена углеводов и липидов. - Гиперхолестеролемиа и гиперлиппротеинемия как факторы риска развития атеросклероза.	1	
9. 10.	Биохимия соединительной ткани. Биохимия мышечной ткани	Подготовка к практическим занятиям и программированному контролю. Подготовка рефератов по темам: - возрастные изменения метаболизма соединительной ткани. - Биохимические изменения при мышечных дистрофиях и деиннервации мышц. - биохимические особенности метаболизма миокарда.	1	
11.	Биохимия печени.	Подготовка к практическим занятиям и программированному контролю. Подготовка рефератов по темам: - Микросомальное и немикросомальное окисление. - Значение печени в метаболизме лекарственных препаратов. Методы исследования антитоксической функции печени.	1	
12.	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.	1	
13	Биохимия крови и мочи	Подготовка к практическим занятиям и программированному контролю. Подготовка рефератов по темам: - острофазовые белки – маркеры воспаления - современные методы определения ферментов в сыворотке крови -гормональная регуляция функций почек - современные методы сухой химии в лабораторной диагностике	1	
<b>Итого: 83 часов</b>			<b>14</b>	

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

**7.1. 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] <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970417362.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970417362.html</a>	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] <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970433126.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970433126.html</a>	под редакцией чл.-корр. РАН, проф. Северина Е.С.	М., ГЭОТАР-Медиа, 2015	1	1

**7.2 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. Лаборатория знаний, 2004	1	1
4.	«Биохимия человека». В 2-х Т.	Марри Р., Греннер Д., Мейес П., Родуэл В.	М.: Мир, 2004.	3	2

### 7.3. Перечень методических рекомендаций для самостоятельной работы студентов:

№	Наименование согласно библиографическим требованиям	Количество экземпляров	
		на кафедре	в библиотеке
1	<b>Рабочая тетрадь по биохимии. Часть I:</b> учебное пособие / под общ. ред. д.б.н. проф. Е.И. Ерлыкиной. – Н. Новгород, Издательство ПИМУ 2019. – 91 с.	Электронный ресурс	Электронный ресурс
2	<b>Рабочая тетрадь по биохимии. Часть II:</b> учебное пособие / под общ. ред. д.б.н. проф. Е.И. Ерлыкиной. – Н. Новгород, : Издательство ПИМУ 2019. – 104 с.	15	5
2	<b>Сборник ситуационных задач по биохимии</b> /сост. Е.И. Ерлыкина [и др.]. – Н. Новгород: Издательство ПИМУ, 2019. – 60 с.	15	10
3	<b>Гормоны.</b> Учебное пособие / под ред. д.б.н. проф. Е.И. Ерлыкиной. – Н. Новгород: 2018. – 39 с.	15	200
4	<b>Биохимические аспекты матричных синтезов.</b> 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

### 7.4. Электронные образовательные ресурсы, используемые в процессе преподавания дисциплины:

#### 7.4.1. Внутренняя электронная библиотечная система университета (ВЭБС)\*

Наименование	Краткая характеристика	Условия доступа	Количество
--------------	------------------------	-----------------	------------



<i>электронного ресурса</i>	<i>(контент)</i>		<i>пользователей</i>
Внутренняя электронная библиотечная система (ВЭБС)	Труды профессорско-преподавательского состава академии: учебники и учебные пособия, монографии, сборники научных трудов, научные статьи, диссертации, авторефераты диссертаций, патенты.	с любого компьютера, находящегося в сети Интернет, по индивидуальному логину и паролю [Электронный ресурс] – Режим доступа: <a href="http://95.79.46.206/login.php">http://95.79.46.206/login.php</a>	Не ограничено

#### 7.4.2. Электронные образовательные ресурсы, приобретаемые университетом

<i>Наименование электронного ресурса</i>	<i>Краткая характеристика (контент)</i>	<i>Условия доступа</i>	<i>Количество пользователей</i>
Электронная база данных «Консультант студента»	Учебная литература + дополнительные материалы (аудио-, видео-, интерактивные материалы, тестовые задания) для высшего медицинского и фармацевтического образования. Издания, структурированы по специальностям и дисциплинам в соответствии с действующими ФГОС ВПО.	с любого компьютера, находящегося в сети Интернет, по индивидуальному логину и паролю [Электронный ресурс] – Режим доступа: <a href="http://www.studmedlib.ru/">http://www.studmedlib.ru/</a>	Общая подписка ПИМУ
Электронная библиотечная система «Букап»	Учебная и научная медицинская литература российских издательств, в т.ч. переводы зарубежных изданий.	с любого компьютера, находящегося в сети Интернет по логину и паролю, с компьютеров академии. Для чтения доступны издания, на которые оформлена подписка. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <a href="http://www.books-up.ru/">http://www.books-up.ru/</a>	Общая подписка ПИМУ
«Библиопоиск»	Интегрированный поисковый сервис «единого окна» для электронных каталогов, ЭБС и полнотекстовых баз данных. Результаты единого поиска в демоверсии включают документы из отечественных и зарубежных электронных библиотек и баз данных, доступных университету в рамках подписки, а также из баз данных открытого доступа.	Для ПИМУ открыт доступ к демоверсии поисковой системы «Библиопоиск»: <a href="http://bibliosearch.ru/pimu">http://bibliosearch.ru/pimu</a> .	Общая подписка ПИМУ
Отечественные электронные периодические издания	Периодические издания медицинской тематики и по вопросам высшей школы	- с компьютеров академии на платформе электронной библиотеки eLIBRARY.RU -журналы изд-ва «Медиасфера» -с компьютеров библиотеки или предоставляются библиотекой по заявке пользователя [Электронный ресурс] – Режим доступа: <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>	
Международная наукометрическая база данных «Web of Science Core Collection»	Web of Science охватывает материалы по естественным, техническим, общественным, гуманитарным наукам; учитывает взаимное цитирование публикаций, разрабатываемых и предоставляемых компанией «Thomson Reuters»; обладает встроенными возможностями поиска, анализа и управления библиографической информацией.	С компьютеров ПИМУ доступ свободный [Электронный ресурс] – Доступ к ресурсу по адресу: <a href="http://apps.webofknowledge.com">http://apps.webofknowledge.com</a>	С компьютеров ПИМУ доступ свободный

### 7.4.3 Ресурсы открытого доступа

Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика (контент)	Условия доступа
Федеральная электронная медицинская библиотека (ФЭМБ)	Включает электронные аналоги печатных изданий и оригинальные электронные издания, не имеющие аналогов, зафиксированных на иных носителях (диссертации, авторефераты, книги, журналы и т.д.). [Электронный ресурс] – Режим доступа: <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a>	с любого компьютера, находящегося в сети Интернет
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты научных статей и публикаций. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>	с любого компьютера, находящегося в сети Интернет.
Научная электронная библиотека открытого доступа КиберЛенинка	Полные тексты научных статей с аннотациями, публикуемые в научных журналах России и ближнего зарубежья. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a>	с любого компьютера, находящегося в сети Интернет
Российская государственная библиотека (РГБ)	Авторефераты, для которых имеются авторские договоры с разрешением на их открытую публикацию [Электронный ресурс] – Режим доступа: <a href="http://www.rsl.ru/">http://www.rsl.ru/</a>	с любого компьютера, находящегося в сети Интернет
Справочно-правовая система «Консультант Плюс»	Федеральное и региональное законодательство, судебная практика, финансовые консультации, комментарии законодательства и др. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>	с любого компьютера, находящегося в сети Интернет
Официальный сайт Министерства здравоохранения Российской Федерации	Национальные клинические рекомендации [Электронный ресурс] – Режим доступа: <a href="http://cr.rosminzdrav.ru">cr.rosminzdrav.ru</a> - Клинические рекомендации	с любого компьютера, находящегося в сети Интернет

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

8.1. Перечень помещений, необходимых для проведения аудиторных занятий по дисциплине.

1. 7 специально оборудованных учебных аудиторий, оснащённых лабораторными столами, вытяжными шкафами для проведения семинаров, практических занятий при изучении дисциплины

2. 2 специально оборудованных научных лаборатории для осуществления научно-исследовательской работы студентов

8.2. 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.

8.3. 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	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 ТЕХНОЛОГИ И"	283	без ограничения с правом на получение обновлений на 1 год.
3	LibreOffice		Офисное приложение	The Document Foundation	Свободно распростран яемое ПО	
4	Windows 10 Education	700	Операционные системы	Microsoft	Подписка Azure Dev Tools for Teaching	
5	Яндекс.Браузер		Браузер	ООО «ЯНДЕКС»	3722	
6	Подписка на MS Office Pro на 170 ПК для ФГБОУ ВО "ПИМУ" Минздрава России	170	Офисное приложение	Microsoft		23618/НН1003 0 ООО "Софтлайн Трейд" от 04.12.2020

