

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
(ФГБОУ ВО ДГМУ Минздрава России)

СОГЛАСОВАНО

Проректор по учебной работе, к.м.н.

Д. А. Омарова



2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### «МЕДИЦИНСКАЯ БИОХИМИЯ»

Индекс дисциплины по учебному плану: Б1.Б.20

Специальность: **33.05.01 Фармация**

Уровень высшего образования: **специалитет**

Квалификация выпускника: **провизор**

Факультет: **фармацевтический**

Кафедра **общей и биологической химии**

Форма обучения: **очная**

Курс: **2,3**

Семестр: **IV- V**

Всего трудоёмкость: **6 з.е. / 180 часов**

Лекции: **32 часа**

Практические занятия: **68 часа**

Самостоятельная работа обучающегося: **44 часов**

Экзамен: **36 часов**

Форма контроля: экзамен в **V семестре**

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС 3++ ВО по направлению подготовки (специальности) 33.05.01 Фармация (уровень высшего образования – специалитет), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 219 от 27 марта 2018 г.


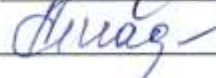
Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры общей и биологической химии от 27 августа 2020 г., протокол № 1.

Рабочая программа согласована:


1. Директор НМБ ДГМУ  (В.Р. Мусаева)
2. УУМР, С и ККО  (А.М. Каримова)
3. Декан фармацевтического факультета  (М.М. Газимагомедова)

Зав. кафедрой, д.м.н профессор  (Э.Р.Нагиев)

Разработчики рабочей программы:

- Зав.кафедрой общей и биологической химии, проф.  (Э.Р. Нагиев)  
Доц. кафедры общей и биологической химии  (М.А.Магомедова)

Рецензенты:

1. Зав. кафедрой медицинской биологии ДГМУ проф. д.б.н  (А.М. Магомедов)
2. Зав. кафедрой фармации ДГМУ доцент к.х.н  (Г.С. Баркаев)

## I. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения** учебной дисциплины медицинская биохимия состоит в формировании компетенций по системным фундаментальным знаниям, умениям и навыкам, необходимым для последующей практической деятельности провизора: изучение химических процессов, протекающих в живом организме, взаимосвязь обмена веществ, основы молекулярной генетики, биохимические методы стандартизации и контроля качества лекарственных веществ, биотрансформации и биотехнологии лекарственных средств.

**Задачами** дисциплины являются:

- формирование системных знаний базовых закономерностей протекания химических процессов, химического строения и свойств органических соединений, направленных на формирование компетенций, необходимых для деятельности провизора
- формирование у студентов понимание цели, задач и методов медицинской биохимии, их значение с учетом дальнейшей профессиональной деятельности.
- формирование у студентов системных знаний о закономерностях химического поведения основных классов органических соединений, связях их со строением, для использования этих знаний в качестве основы при изучении на молекулярном уровне процессов, протекающих в живом организме.
- формировать у студентов навыки самостоятельной работы с учебной и справочной литературой по медицинской биохимии.

## II. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Код и наименование компетенции (или ее части)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>	
<p><b>ОПК-1.</b> Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовление лекарственных препаратов</p> <p><b>ОПК-2.</b> Способен применять знания о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека для решения профессиональных задач</p>	<p>ИД<sub>ОПК-1-2</sub> Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов</p> <p>ИД<sub>ОПК-2-1</sub> Анализирует фармакокинетику и фармакодинамику лекарственного средства на основе знаний о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессов в организме человека</p> <p>ИД<sub>ОПК-2-2</sub> Объясняет основные и побочные действия лекарственных препаратов, эффекты от их совместного применения и взаимодействия с пищей с учетом морфофункциональных особенностей, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека</p> <p>ИД<sub>ОПК-2-2</sub> Объясняет основные и побочные действия лекарственных препаратов, эффекты от их совместного применения и взаимодействия с пищей с учетом морфофункциональных особенностей, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека</p>
<b>Профессиональные компетенции</b>	
<p><b>ПКО-5.</b> Способен выполнять клинические лабораторные исследования третьей категории сложности, в том числе на основе внедрения новых методов и методик исследования</p>	<p>ИД<sub>ПКО-5-1</sub> Проводит анализ биохимических веществ, используя комплекс современных высокотехнологичных физико-химических, биологических и химических методов анализа</p> <p>ИД<sub>ПКО-5-2</sub> Интерпретирует результаты биохимической экспертизы с учетом процессов биотрансформации химических веществ и возможностей аналитических методов исследования в соответ-</p>

	ствии с действующей нормативной документацией <b>ИДпко-5.3</b> Оценивает качество клинических лабораторных исследований третьей категории сложности и интерпретирует результаты оценки <b>ИДпко-5.4</b> Составляет отчеты о проведенных клинических лабораторных исследованиях
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### III. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Медицинская биохимия входит в базовую часть рабочего учебного плана подготовки специалистов по специальности 33. 05. 01. – «Фармация» с индексом Б.1.Б.20.

В соответствии с действующим учебным планом по специальности 33.05.01 «Фармация» медицинской биохимии изучается в четвертом и пятом семестрах.

Медицинская биохимия находится в логической и содержательно-методической связи с такими дисциплинами базовой части естественнонаучного цикла как биохимия; гистология, биологическая и медицинская физика, эмбриология, цитология; нормальная физиология; патофизиология, клиническая патофизиология; фармакология; микробиология, вирусология; клинические дисциплины.

Основные знания, необходимые для изучения дисциплины формируются:

- при изучении гуманитарных, социальных и экономических дисциплин (философия, биоэтика, психология, история фармации);
- при изучении математических, естественно-научных, медико-биологических дисциплин (медицинская и биологическая физика, химия биогенных элементов, химия общая и неорганическая, физическая и коллоидная химия, органическая химия, аналитическая химия, молекулярная биология, ботаника, физиология с основами анатомии, микробиология, патология, фармацевтическая биохимия, основы экологии и охраны природы);
- при изучении профессиональных и специальных дисциплин (первая доврачебная помощь, медицина в чрезвычайных ситуациях, безопасность жизнедеятельности, общая гигиена, фармацевтическая технология, фармакогнозия, фармацевтическая химия).

### IV. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц.

Виды работы	Всего часов	Кол-во часов в семестре	
		IV	V
1	2	3	4
Контактная работа (всего), в том числе:			
Аудиторная работа			
Лекции (Л)	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>16</b>
Практические занятия (ПЗ),	<b>68</b>	<b>34</b>	<b>34</b>
Внеаудиторная работа			
Самостоятельная работа обучающегося (СРО)	<b>44</b>	<b>22</b>	<b>22</b>
Вид промежуточной аттестации	<b>36 (экзамен)</b>		<b>36</b>
ИТОГО: Общая трудоемкость	час.	<b>180</b>	<b>90</b>
	З.е.	<b>6</b>	<b>3</b>

### V. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 5.1. Разделы дисциплины и компетенции, которые формируются при их изучении

№ п/п	Контролируемые	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
-------	----------------	---------------------------------	--------------------

	компетенции	п/ины	
1	2	3	4
1.	<b>ОПК-1</b> ИД <sub>ОПК-1-2</sub>	Структурная организация белков. Особенности функционирования олигомерных белков	Первичная структура белков и ее информационная роль. Конформация белка: этапы формирования, особенности влияния условий среды. Конформационная лабильность белков. Формирование активного центра и его взаимодействие с лигандом как основа функционирования белков. Строение и функции олигомерных белков на примере гемоглобина в сравнении с миоглобином. Физико-химические свойства белков
2.		Особенности ферментативного катализа. Регуляция активности ферментов. Лекарственные препараты – ингибиторы ферментов. Применение ферментов в медицине	<p>Специфичность действия ферментов. Основные параметры, характеризующие зависимость скорости ферментативной реакции от концентрации субстрата (максимальная скорость и константа Михаэлиса). Факторы, влияющие на активность ферментов.</p> <p>Классификация ферментов. Кофакторы ферментов, характеристика основных коферментов и их функций.</p> <p>Регуляция активности ферментов. Ингибиторы ферментов и их использование в качестве лечебных препаратов. Понятие об энзимопатиях. Ферменты – лекарства. Принципы энзимодиагностики.</p>
3.	<b>ОПК-2</b> ИД <sub>ОПК-1-2</sub>	Некоторые вопросы биохимии питания. Витамины, гиповитаминозы и авитаминозы. Классификация витаминов. Жирорастворимые витамины А, Д, Е, К. Аскорбиновая кислота – витамин С, биороль. Характеристика водорастворимых витаминов. Коферментная роль витаминов.	<p>Введение в обмен веществ. Биохимия питания. Представления о заменимых и незаменимых компонентах пищи. Биологическая роль витаминов. Гипо-, гипер- и авитаминозы. Антивитамины. Классификация витаминов. Жирорастворимые витамины А, Д, Е, К, биороль. Аскорбиновая кислота – витамин С. Роль витамина С в синтезе коллагена. Механизм развития цинги (скорбута).</p> <p>Биологическая роль водорастворимых витаминов В1, В2, В6, В12, РР, Р (рутин), Н (биотин). Пантотеновая и фолиевая кислоты. Коферментная роль водорастворимых витаминов. Участие витаминов в обмене веществ. Гиповитаминозы, связанные с недостатком водорастворимых витаминов. Биологическая роль витаминоподобных веществ</p>
4.		Общая характеристика гормонов. Механизмы действия гормонов. Гормоны гипоталамуса, гипофиза, щитовидной и паращитовидной желез. Гормоны мозговой части и коры надпочечников. Гормоны поджелудочной и половых желез.	<p>Механизм действия стероидных и белковых гормонов. Мембранно-внутриклеточный и цитозольный механизмы действия гормонов. цАМФ – как посредник между гормонами и внутриклеточными механизмами регуляции. Роль аденилатциклазы и фосфодиэстеразы, протеинкиназ. Са<sup>2+</sup>, цГМФ как вторичные посредники. Гуанилатциклаза, роль оксида азота NO в образовании цГМФ. Характеристика гормонов гипоталамуса, гипофиза, щитовидной и паращитовидной желез.</p> <p>Химическое строение, биологическое действие и участие в обмене веществ гормонов коркового и мозгового слоя надпочечников; гормонов поджелудочной железы и половых желез. Развитие патологических состояний при гипо- и гиперфункции этих эндокринных желез. Простагландины и их производные. – биологическая роль и влияние на метаболизм.</p>

5.		<p>Биологические мембраны Биоэнергетика. Общие закономерности обмена веществ. Образование и хранение энергии в клетке. Макроэргические соединения</p> <p>Митохондриальная цепь переноса электронов. Окислительное фосфорилирование.</p> <p>Заключительный этап катаболизма пищевых веществ.</p>	<p>Общие закономерности обмена веществ в живом организме. Представления о специфических и общих путях катаболизма. Богатые энергией соединения как универсальные хранители энергии в биологических объектах. Особенности строения и свойства макроэргических соединений.</p> <p>АТФ и ее аналоги. Креатинфосфат и его роль в биоэнергетике.</p> <p>Эндергонические и экзергонические реакции в живой клетке; макроэргические соединения. Цикл АДФ-АТФ. Дегидрирование субстратов и окисление водорода с образованием воды (тканевое дыхание) как источник энергии для синтеза АТФ. Терморегуляторная функция тканевого дыхания. Регуляция интенсивности тканевого дыхания эндогенными и экзогенными веществами.</p> <p>Катаболизм пищевых веществ (углеводов, жиров, белков) – главный источник энергии, необходимой для процессов жизнедеятельности. Специфические и общий путь катаболизма. Механизмы регуляции общего пути катаболизма. Гипоэнергетические состояния.</p>
6.		<p>Ассимиляция пищевых углеводов. Обмен гликогена. Регуляция синтеза и распада гликогена.</p> <p>Катаболизм глюкозы. Цикл трикарбоновых кислот. Синтез глюкозы (глюконеогенез). Пентозофосфатный путь превращения глюкозы. Регуляция содержания глюкозы крови в норме, гипер- гипогликоземии при патологических состояниях.</p>	<p>Основные углеводы пищи. Переваривание. Глюкоза как важнейший метаболит углеводного обмена. Механизм трансмембранного переноса глюкозы и других моносахаридов в клетки. Гликоген – резервная форма глюкозы. Строение, свойства и распространение гликогена. Биосинтез и распад (мобилизация) гликогена – процессы, поддерживающие постоянство содержания глюкозы в крови. Различия мобилизации гликогена в печени и мышцах. Регуляция синтеза и распада гликогена гормонами.</p> <p>Аэробный распад – основной путь катаболизма глюкозы у человека. Аэробный гликолиз как специфический для глюкозы путь катаболизма. Энергетический эффект аэробного гликолиза и аэробного распада глюкозы. Анаэробный распад (анаэробный гликолиз). Различие конечных акцепторов протонов при аэробного и анаэробного гликолизе. Регенерирование <math>NAD^+</math> как реакция, обеспечивающая непрерывное протекание гликолитического процесса в тканях при ограниченном поступлении кислорода или отсутствии в клетках митохондрий. Регуляция катаболизма глюкозы.</p> <p>Цикл трикарбоновых кислот – главный источник субстратов тканевого дыхания. Связь реакций общего пути катаболизма и ЦПЭ.</p> <p>Биосинтез глюкозы (глюконеогенез) из веществ неуглеводной природы. Субстраты глюконеогенеза в различных физиологических состояниях: при голодании и при физической нагрузке. Пути обмена лактата (цикл Кори). Регуляция гликолиза и глюконеогенеза. Роль инсулина и глюкагона. Значение гликолиза в печени для синтеза жиров. Регуляция содержания глюкозы в крови в различных физиологических состояниях организма. Пентозофосфатный путь превращения глюкозы. Распространение и физиологическое значение процесса.</p>

7.		<p>Ассимиляция пищевых липидов. Транспорт липидов хиломикронами.</p> <p>Биосинтез жирных кислот и жиров. Гормональная регуляция.</p> <p>Мобилизация жиров, <math>\beta</math>-окисление жирных кислот. Метаболизм кетонных тел. Биосинтез и функции эйкозаноидов</p> <p>Обмен холестерина, регуляция процесса. Биосинтез и функции желчных кислот. Гиперхолестеролемия.</p> <p>Строение клеточных мембран.</p>	<p>Структура и функции липидов тканей человека, эссенциальные жирные кислоты. Переваривание, всасывание и транспорт жиров кровью и возможные нарушения этих процессов: стеаторрея, гиперхиломикронемия. Функция липопротеинлипазы.</p> <p>Этапы биосинтеза жирных кислот, синтез жиров из углеводов в печени, упаковка в ЛПОНП и транспорт. Депонирование жиров в жировой ткани. Роль инсулина в регуляции синтеза жирных кислот и жиров.</p> <p>Мобилизация жиров в жировой ткани. Роль инсулина, глюкагона, адреналина в регуляции обмена жиров. <math>\beta</math>-окисление жирных кислот, его регуляция. Биосинтез и окисление кетонных тел. Роль жирных кислот и кетонных тел как источников энергии при физической работе, голодании, сахарном диабете. Эйкозаноиды, биологические эффекты. Применение в стоматологии лекарственных препаратов подавляющих синтез эйкозаноидов.</p> <p>Функции холестерина, этапы его биосинтеза и регуляция. Роль липопротеинов в транспорте холестерина. Синтез и конъюгация желчных кислот, энтерогепатическая циркуляция. Гиперхолестеролемия, биохимические основы развития атеросклероза и его лечение. Роль <math>\omega</math>-3 кислот в профилактике осложнений атеросклероза. Желчно - каменная болезнь и принципы ее лечения.</p>
8.		<p>Азотистый баланс. Транс- и дезаминирование как промежуточный обмен аминокислот.</p> <p>Образование, причины токсичности и обезвреживание аммиака. Синтез мочевины.</p> <p>Гипераммониемия.</p>	<p>Переваривание белков, всасывание аминокислот. Пептидазы желудка и поджелудочной железы. Заменяемые и незаменимые аминокислоты. Трансаминирование и дезаминирование аминокислот. Биологическое значение этих процессов.</p> <p>Конечные продукты азотистого обмена – соли аммония и мочевины. Роль глутамина и аланина в обезвреживании и транспорте аммиака. Синтез мочевины в печени. Нарушения процессов синтеза и выведения мочевины, как основная причина гипераммониемии разных типов. Использование безазотистых остатков аминокислот</p>
9.		<p>Обмен отдельных аминокислот. Образование и инактивация биогенных аминов.</p> <p>Наследственные нарушения обмена аминокислот.</p> <p>Обмен нуклеотидов.</p>	<p>Обмен серина и глицина. Роль <math>N_4</math>-фолатов. Механизм действия сульфаниламидных препаратов. Метионин и реакции трансметилирования. Синтез креатина и его значение для обеспечения энергетической мышечной работы. Обмен фенилаланина и тирозина в разных тканях. Синтез катехоламинов и их биологическая роль. Причины и последствия нарушения обмена аминокислот (фенилкетонурия, алкаптонурия, болезнь Паркинсона).</p> <p>Пути синтеза пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов, ферменты, регуляция. Нарушение синтеза пиримидиновых нуклеотидов: оротацидурия. Катаболизм пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов. Патология обмена пуриновых нуклеотидов: подагра. Генетические нарушения. Синдром Леша-Нихана.</p>
10.			<p>Структура и функции ДНК и разных видов РНК. Синтез</p>

		<p>Биосинтез ДНК и РНК. Репарация ошибок и повреждений ДНК.</p> <p>Биосинтез белков.</p> <p>Ингибиторы матричных биосинтезов. Механизмы генетической изменчивости и полиморфизм белков.</p> <p>ДНК-технологии в медицине.</p>	<p>ДНК, обеспечивающий передачу генетических признаков от поколения к поколению. Связь репликации с клеточным циклом. Репарация ДНК – основа стабильности генома. Синтез РНК и посттранскрипционная достройка различных видов РНК. Особенности процесса.</p> <p>Биологический код как способ перевода четырехзначной нуклеотидной записи в двадцатизначную аминокислотную последовательность. Белок синтезирующая система. Последовательность событий при образовании полипептидной цепи на рибосоме. Посттрансляционные модификации белков. Ингибиторы матричных синтезов. Регуляция экспрессии генов: стабильная репрессия и адаптивные изменения. Молекулярные мутации и рекомбинации как источник генетической изменчивости. Генотипическая гетерогенность – причина полиморфизма белков. Наследственные болезни. Использование ДНК технологий в медицине.</p>
11.	<p><b>ОПК-2</b></p> <p>ИД<sub>ОПК-2-1</sub></p> <p>ИД<sub>ОПК-2-2</sub></p>	<p>Введение в фармацевтическую биохимию. Биохимические основы технологии лекарственных форм.</p>	<p>Биохимические методы стандартизации и контроля качества лекарственных веществ природного происхождения (гормонов, ферментов, витаминов и др.).</p>
12.		<p>Биотехнология лекарственных средств.</p>	<p>Биотехнология лекарственных средств. Ферменты как аналитические реагенты. Биохимические основы повышения биодоступности лекарственных препаратов. Липосомы как носители лекарств.</p>
13.		<p>Биотрансформация лекарственных веществ в печени.</p>	<p>Основные закономерности метаболизма биогенных и синтетических лекарственных средств. Фазы метаболизма ксенобиотиков. Система микросомального окисления и роль цитохрома Р450 в этом процессе в инактивации ксенобиотиков. Реакции конъюгации. Обезвреживание продуктов, образующихся из аминокислот под действием микроорганизмов кишечника. Биотрансформация лекарств в печени. Молекулярные механизмы фагоцитоза.</p>

## 5.2. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебной работы

№ раздела	семестр	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной работы, час.			Всего
			Аудиторная		Внеаудит.	
			Л	ПЗ		
1	4	Строение и функции белков	2	2	2	8
2	4	Энзимология	2	2	2	8
3	4	Биохимия питания. Витамины	2	4	4	10
4	4	Гормональная регуляция обмена веществ и функций организма	2	4	4	10
5	4	Биоэнергетика. Биоокисление,	2	6	4	12
6	4	Обмен углеводов	2	6	4	12
<b>Итого за 4 сем:</b>			<b>12</b>	<b>24</b>	<b>20</b>	<b>56</b>
7	5	Обмен липидов	2	6	4	12



8	5	Биосинтез белка и нуклеиновых кислот. Молекулярная генетика.	2	6	4	12
9	5	Сложные белки.	2	6	4	12
10	5	Инактивация чужеродных веществ в организме	2	4	4	10
11	5	Биохимия крови	2	4	2	8
12	5	Биохимия соединительной ткани. Коллаген, эластин, протеогликаны.	2	2	2	6
13	5	Фармацевтическая биохимия. Биотрансформация лекарственных веществ в печени. Стандартизация лекарственных веществ	8	16	4	28
<b>Итого за 5 сем:</b>			<b>20</b>	<b>44</b>	<b>24</b>	<b>88</b>
<b>Вид промежуточной аттестации</b>			<b>Экзамен</b>			
<b>Итого за год:</b>						<b>144</b>

### 5.3. Тематический план лекций

№ раздела	Наименование раздела	Тематика лекций	Кол-во часов в семестре	
			III	IV
1	Структурная организация белков. Особенности функционирования олигомерных белков	Первичная структура белков и ее информационная роль. Конформация белка: этапы формирования, особенности влияния условий среды. Конформационная лабильность белков. Формирование активного центра и его взаимодействие с лигандом как основа функционирования белков. Строение и функции олигомерных белков на примере гемоглобина в сравнении с миоглобином. Физико-химические свойства белков	2	
2	Особенности ферментативного катализа. Регуляция активности ферментов. Лекарственные препараты – ингибиторы ферментов. Применение ферментов в медицине	Специфичность действия ферментов. Основные параметры, характеризующие зависимость скорости ферментативной реакции от концентрации субстрата (максимальная скорость и константа Михаэлиса). Факторы, влияющие на активность ферментов. Классификация ферментов. Кофакторы ферментов, характеристика основных кофакторов и их функций.  Регуляция активности ферментов. Ингибиторы ферментов и их использование в качестве лечебных препаратов. Понятие об энзимопатиях. Ферменты – лекарства. Принципы энзимодиагностики.	2	

3	<p>Некоторые вопросы биохимии питания. Витамины, гиповитаминозы и авитаминозы. Классификация витаминов. Жирорастворимые витамины А, Д, Е, К. Аскорбиновая кислота – витамин С, биороль.</p> <p>Характеристика водорастворимых витаминов. Коферментная роль витаминов.</p>	<p>Введение в обмен веществ. Биохимия питания. Представления о заменимых и незаменимых компонентах пищи. Биологическая роль витаминов. Гипо-, гипер- и авитаминозы. Антивитамины. Классификация витаминов. Жирорастворимые витамины А, Д, Е, К, биороль. Аскорбиновая кислота – витамин С. Роль витамина С в синтезе коллагена. Механизм развития цинги (скорбута).</p> <p>Биологическая роль водорастворимых витаминов В1, В2, В6, В12, РР, Р (рутин), Н (биотин). Пантотеновая и фолиевая кислоты. Коферментная роль водорастворимых витаминов. Участие витаминов в обмене веществ. Гиповитаминозы, связанные с недостатком водорастворимых витаминов. Биологическая роль витаминоподобных веществ.</p>	2	
4	<p>Общая характеристика гормонов. Механизмы действия гормонов. Гормоны гипоталамуса, гипофиза, щитовидной и паращитовидной желез.</p> <p>Гормоны мозговой части и коры надпочечников. Гормоны поджелудочной и половых желез.</p>	<p>Механизм действия стероидных и белковых гормонов. Мембранно-внутриклеточный и цитозольный механизмы действия гормонов. цАМФ – как посредник между гормонами и внутриклеточными механизмами регуляции. Роль аденилатциклазы и фосфодиэстеразы, протеинкиназ. <math>Ca^{2+}</math>, цГМФ как вторичные посредники. Гуанилатциклаза, роль оксида азота NO в образовании цГМФ. Характеристика гормонов гипоталамуса, гипофиза, щитовидной и паращитовидной желез.</p> <p>Химическое строение, биологическое действие и участие в обмене веществ гормонов коркового и мозгового слоя надпочечников; гормонов поджелудочной железы и половых желез. Развитие патологических состояний при гипо- и гиперфункции этих эндокринных желез. Простагландины и их производные. – биологическая роль и влияние на метаболизм.</p>	2	
5	<p>Биологические мембраны. Биоэнергетика. Общие закономерности обмена веществ. Образование и хранение энергии в клетке. Макроэргические соединения.</p> <p>Митохондриальная цепь переноса электронов. Окислительное фосфорилирование. Заключительный этап катаболизма пищевых веществ.</p>	<p>Общие закономерности обмена веществ в живом организме. Представления о специфических и общих путях катаболизма. Богатые энергией соединения как универсальные хранители энергии в биологических объектах. Особенности строения и свойства макроэргических соединений.</p> <p>АТФ и ее аналоги. Креатинфосфат и его роль в биоэнергетике.</p> <p>Эндергонические и экзергонические реакции в живой клетке; макроэргические соединения. Цикл АДФ-АТФ. Дегидрирование субстратов и окисление водорода с образованием воды (тканевое дыхание) как источник энергии для синтеза АТФ. Терморегуляторная функция тканевого дыхания. Регуляция интенсивности тканевого дыхания эндогенными и экзогенными веществами.</p> <p>Катаболизм пищевых веществ (углеводов, жиров, белков) – главный источник энергии,</p>	2	

		необходимой для процессов жизнедеятельности. Специфические и общий путь катаболизма. Механизмы регуляции общего пути катаболизма. Гипоэнергетические состояния.		
6	<p>Ассимиляция пищевых углеводов. Обмен гликогена. Регуляция синтеза и распада гликогена.</p> <p>Катаболизм глюкозы.</p> <p>Цикл трикарбоновых кислот.</p> <p>Синтез глюкозы (глюконеогенез). Пентозофосфатный путь превращения глюкозы. Регуляция содержания глюкозы крови в норме, гипергликоземии при патологических состояниях.</p>	<p>Основные углеводы пищи. Переваривание. Глюкоза как важнейший метаболит углеводного обмена. Механизм трансмембранного переноса глюкозы и других моносахаридов в клетки. Гликоген – резервная форма глюкозы. Строение, свойства и распространение гликогена. Биосинтез и распад (мобилизация) гликогена – процессы, поддерживающие постоянство содержания глюкозы в крови. Различия мобилизации гликогена в печени и мышцах. Регуляция синтеза и распада гликогена гормонами.</p> <p>Аэробный распад – основной путь катаболизма глюкозы у человека. Аэробный гликолиз как специфический для глюкозы путь катаболизма. Энергетический эффект аэробного гликолиза и аэробного распада глюкозы. Анаэробный распад (анаэробный гликолиз). Различие конечных акцепторов протонов при аэробного и анаэробного гликолизе. Регенерирование <math>NAD^+</math> как реакция, обеспечивающая непрерывное протекание гликолитического процесса в тканях при ограниченном поступлении кислорода или отсутствии в клетках митохондрий. Регуляция катаболизма глюкозы.</p> <p>Цикл трикарбоновых кислот – главный источник субстратов тканевого дыхания. Связь реакций общего пути катаболизма и ЦПЭ.</p> <p>Биосинтез глюкозы (глюконеогенез) из веществ неуглеводной природы. Субстраты глюконеогенеза в различных физиологических состояниях: при голодании и при физической нагрузке. Пути обмена лактата (цикл Кори). Регуляция гликолиза и глюконеогенеза. Роль инсулина и глюкагона. Значение гликолиза в печени для синтеза жиров. Регуляция содержания глюкозы в крови в различных физиологических состояниях организма. Пентозофосфатный путь превращения глюкозы. Распространение и физиологическое значение процесса.</p>	2	
		<b>Итого за семестр</b>	<b>16</b>	

7	<p>Ассимиляция пищевых липидов. Транспорт липидов хиломикронами.</p> <p>Биосинтез жирных кислот и жиров. Гормональная регуляция.</p> <p>Мобилизация жиров, <math>\beta</math>-окисление жирных кислот. Метаболизм кетоновых тел. Биосинтез и функции эйкозаноидов</p> <p>Обмен холестерина, регуляция процесса. Биосинтез и функции желчных кислот. Гиперхолестеролемиа.</p> <p>Строение клеточных мембран.</p>	<p>Структура и функции липидов тканей человека, эссенциальные жирные кислоты. Переваривание, всасывание и транспорт жиров кровью и возможные нарушения этих процессов: стеаторрея, гиперхиломикронемия. Функция липопротеинлипазы.</p> <p>Этапы биосинтеза жирных кислот, синтез жиров из углеводов в печени, упаковка в ЛПОНП и транспорт. Депонирование жиров в жировой ткани. Роль инсулина в регуляции синтеза жирных кислот и жиров.</p> <p>Мобилизация жиров в жировой ткани. Роль инсулина, глюкагона, адреналина в регуляции обмена жиров. <math>\beta</math>-окисление жирных кислот, его регуляция. Биосинтез и окисление кетоновых тел. Роль жирных кислот и кетоновых тел как источников энергии при физической работе, голодании, сахарном диабете. Эйкозаноиды, биологические эффекты. Применение в стоматологии лекарственных препаратов подавляющих синтез эйкозаноидов.</p> <p>Функции холестерина, этапы его биосинтеза и регуляция. Роль липопротеинов в транспорте холестерина. Синтез и конъюгация желчных кислот, энтерогепатическая циркуляция. Гиперхолестеролемиа, биохимические основы развития атеросклероза и его лечение. Роль <math>\omega</math>-3 кислот в профилактике осложнений атеросклероза. Желчно - каменная болезнь и принципы ее лечения.</p>	2
---	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---

8	<p>Азотистый баланс. Транс- и дезаминирование как промежуточный обмен аминокислот.</p> <p>Образование, причины токсичности и обезвреживание аммиака. Синтез мочевины. Гипераммониемии.</p> <p>Обмен отдельных аминокислот. Образование и инактивация биогенных аминов. Наследственные нарушения обмена аминокислот.</p> <p>Обмен нуклеотидов.</p>	<p>Переваривание белков, всасывание аминокислот. Пептидазы желудка и поджелудочной железы. Заменяемые и незаменимые аминокислоты. Трансаминирование и дезаминирование аминокислот. Биологическое значение этих процессов.</p> <p>Конечные продукты азотистого обмена – соли аммония и мочевина. Роль глутамин и аланина в обезвреживании и транспорте аммиака. Синтез мочевины в печени. Нарушения процессов синтеза и выведения мочевины, как основная причина гипераммониемии разных типов.</p> <p>Использование безазотистых остатков аминокислот</p> <p>Обмен серина и глицина. Роль H<sub>4</sub>-фолат. Механизм действия сульфаниламидных препаратов. Метионин и реакции трансметилирования. Синтез креатина и его значение для обеспечения энергетики мышечной работы.</p> <p>Обмен фенилаланина и тирозина в разных тканях. Синтез катехоламинов и их биологическая роль. Причины и последствия нарушения обмена аминокислот (фенилкетонурия, алкаптонурия, болезнь Паркинсона).</p> <p>Пути синтеза пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов, ферменты, регуляция. Нарушение синтеза пиримидиновых нуклеотидов: оротацидурия. Катаболизм пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов. Патология обмена пуриновых нуклеотидов: подагра. Генетические нарушения. Синдром Леша-Нихана.</p>	4
---	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---

9	<p>Биосинтез ДНК и РНК. Репарация ошибок и повреждений ДНК.</p> <p>Биосинтез белков. Ингибиторы матричных биосинтезов. Механизмы генетической изменчивости и полиморфизм белков. ДНК-технологии в медицине.</p> <p>Инактивация чужеродных веществ в организме. Метаболизм ксенобиотиков</p>	<p>Структура и функции ДНК и разных видов РНК. Синтез ДНК, обеспечивающий передачу генетических признаков от поколения к поколению. Связь репликации с клеточным циклом. Репарация ДНК – основа стабильности генома. Синтез РНК и посттранскрипционная достройка различных видов РНК. Особенности процесса.</p> <p>Биологический код как способ перевода четырехзначной нуклеотидной записи в двадцатизначную аминокислотную последовательность. Белок синтезирующая система. Последовательность событий при образовании полипептидной цепи на рибосоме. Посттрансляционные модификации белков. Ингибиторы матричных синтезов. Регуляция экспрессии генов: стабильная репрессия и адаптивные изменения. Молекулярные мутации и рекомбинации как источник генетической изменчивости. Генотипическая гетерогенность – причина полиморфизма белков. Наследственные болезни. Использование ДНК технологий в медицине.</p> <p>Роль печени в углеводном обмене. Роль печени в обмене липидов. Роль печени в белковом обмене. Роль печени в пигментном обмене. Роль печени в детоксикации различных веществ. Метаболизм чужеродных веществ(ксенобиотиков).Реакция микросомального окисления и реакции конъюгации с глютатионом, глюкуроновой и серной кислотами.</p> <p>Обезвреживание билирубина, «прямой» и «непрямой» билирубин. Нарушение обмена билирубина. Желтухи: гемолитическая, обтурационная, печеночноклеточная. Желтуха новорожденных. Клинико-диагностическая значение определения билирубина и других желчных пигментов в крови и моче.</p>	4
10	<p>Метаболизм гема и обмен железа. Метаболизм эритроцитов</p> <p>Белки плазмы крови. Свертывающая и противосвертывающая системы крови.</p> <p>Биохимия соединительной ткани. Коллаген, эластин, протеогликаны</p>	<p>Особенности строения и дифференцировки эритроцитов. Метаболизм гема и обезвреживание активных форм кислорода в эритроцитах. Энзимопатии, обуславливающие гемолиз эритроцитов. Гемоглобинопатии.</p> <p>Белки плазмы крови. Образование фибринового тромба. Прокоагулянтный и контактный пути свертывания крови.</p> <p>Противосвертывающая система крови. Роль тромбоцитов в гемостазе. Фибринолиз.</p> <p>Особенности синтеза, внутриклеточных и внеклеточных посттрансляционных модификаций белков межклеточного матрикса.</p> <p>Строение и функции гликозамингликанов. Наследственные и приобретенные нарушения обмена белков соединительной ткани.</p> <p>Неколлагеновые белки костной ткани: остеоонектин, остеокальцин, остеоопонтин; особенности их строения и метаболизма.</p>	4

11	Введение в фармацевтическую биохимию. Биохимические основы технологии лекарственных форм.	Биохимические методы стандартизации и контроля качества лекарственных веществ природного происхождения (гормонов, ферментов, витаминов и др.).		2
12	Биотехнология лекарственных средств	Биотехнология лекарственных средств. Ферменты как аналитические реагенты. Биохимические основы повышения биодоступности лекарственных препаратов. Липосомы как носители лекарств.		2
13	Биотрансформация лекарственных веществ в печени.	Основные закономерности метаболизма биогенных и синтетических лекарственных средств. Фазы метаболизма ксенобиотиков. Система микросомального окисления и роль цитохрома P450 в этом процессе в инактивации ксенобиотиков. Реакции конъюгации. Обезвреживание продуктов, образующихся из аминокислот под действием микроорганизмов кишечника. Биотрансформация лекарств в печени. Молекулярные механизмы фагоцитоза.		2

#### 5.4. Тематический план практических занятий

№	Раздел дисциплины	Тематика практических занятий	Формы текущего контроля *	Количество часов в семестре	
1.	Строение и функции белков	<i>ПЗ.1</i> Структурная организация белков. Особенности функционирования олигомерных белков. Реакции осаждения белков. Качественные реакции на белки. Бензидиновая проба на гемоглобин.	С, Т	4	
2.	Энзимология	<i>ПЗ.2</i> Специфичность действия ферментов. Влияние активаторов и ингибиторов на активность ферментов слюны. <i>ПЗ.3</i> Регуляция активности ферментов. Роль витаминов. Применение ферментов в медицине. Особенности ферментативного катализа.	С, Т	4	
		<i>ПЗ.4</i> Контрольное занятие	С, Пр	2	
3	Биохимия питания. Витамины	<i>ПЗ.5</i> Количественное определение витамина С <i>ПЗ.6</i> Коферментная роль витаминов. Количественное определение рутина в чае. Качественная реакция на витамин В <sub>2</sub> .	С, Т, Пр	4	
4	Гормональная регуляция обмена веществ и функций организма	<i>ПЗ.7</i> Гормоны. Механизм действия. Гормоны гипоталамуса, гипофиза, щитовидной и паращитовидной железы Качественное и количественное определение инсулина.	С, Т,	6	

		<i>ПЗ.8</i> Гормоны поджелудочной железы, надпочечников, половых желез. Качественное определение 17-КС в моче			
		<i>ПЗ.9</i> Контрольное занятие		2	
5	Биоэнергетика Биоокисление,	<i>ПЗ.10</i> Биоэнергетика. Макроэргические соединения. Представления о биологическом окислении. Количественное определение АТФ <i>ПЗ.11</i> Митохондриальная цепь переноса электронов. Окислительное фосфорилирование АДФ. Определение активности каталазы	С, Т,	4	
6	Обмен углеводов	<i>ПЗ.12</i> Анаэробное окисление глюкозы. Энергетический эффект процессов. Общий путь катаболизма Окислительное декарбоксилирование пирувата и цикл трикарбоновых кислот. Определение молочной кислот. <i>ПЗ.13</i> Аэробное окисление глюкозы. Глюконеогенез – синтез глюкозы из веществ неуглеводной природы. Гормональная регуляция процесса. Определение содержания глюкозы в крови Определение содержания пировиноградной кислоты . <i>ПЗ.14</i> Пентозо-фосфатный путь окисления глюкозы. Регуляция углеводного обмена.	С, Т, Пр	6	
		<i>ПЗ.15</i> Контрольное занятие		2	
		<b>Итого за 4 сем</b>		<b>34</b>	
7	Обмен липидов	<i>ПЗ.16</i> Ассимиляция пищевых липидов. Транспорт липидов хиломикронами. <i>ПЗ.17</i> Биосинтез жирных кислот и жиров. Гормональная регуляция. Определение активности липазы <i>ПЗ.18</i> Мобилизация ТАГ. Регуляция процесса. $\beta$ -Окисление. Обмен кетонных тел. Эйкозаноиды. Качественное и количественное определение ацетона Обмен холестерина. Гиперхолестеролемиа. Биологические мембраны. Перекисное окисление липидов. Количественное определение холестерина. Определение липопротеинов низкой плотности в сыворотке крови	С, Т, Пр		4
		<i>ПЗ.19</i> Контрольное занятие	С, Пр		2
8	Сложные белки.	<i>ПЗ.20</i> Переваривание белков. Заменяемые и незаменимые аминокислоты. <i>ПЗ.21</i> Транс- и дезаминирование аминокислот. Анализ желудочного сока. Определение патологических составных частей желудочного сока. <i>ПЗ.22</i> Пути образования, связывания и выведения аммиака. Представления о метаболизме отдельных аминокислот. Обмен сложных белков	С, Т, Пр		4
		<i>ПЗ.23</i> Контрольное занятие	С, Пр		2
9	<b>Инактивация чужеродных веществ в организме. Метаболизм ксенобиотиков</b>	<i>ПЗ.24</i> Роль печени в углеводном обмене. Роль печени в обмене липидов. Роль печени в белковом обмене. Роль печени в пигментном обмене. Роль печени в детоксикации различных веществ. Метаболизм чужеродных веществ (ксенобиотиков). Реакция микросомального окисления и реакции конъюгации с глютатионом, глюкуроновой и серной кислотами.	С, Т, Пр		4



		ПЗ.25 Обезвреживание билирубина, «прямой» и «непрямой» билирубин. Нарушение обмена билирубина. Желтухи: гемолитическая, обтурационная, печеночноклеточная. Желтуха новорожденных. Клинико-диагностическая значение определения билирубина и других желчных пигментов в крови и моче.			
10	Биосинтез белка и нуклеиновых кислот. Молекулярная генетика.	ПЗ.27 Биосинтез нуклеиновых кислот и белков. Ингибиторы матричных биосинтезов. ПЗ.28 Механизмы генетической изменчивости и полиморфизм белков. ДНК-технологии в медицине. Определение фенилпировиноградной кислоты в моче	С, Т, Пр		4
11	Биохимия крови	ПЗ.29 Биохимия крови. Белки плазмы крови Инактивация чужеродных веществ в организме. Метаболизм эритроцитов и гема. Определение активности щелочной фосфатазы ПЗ.30 Ферменты крови. Буферные системы. Органические и неорганические компоненты крови. ПЗ.31 Контрольное занятие	С, Т, Пр		4
			С, Пр		2
12	Биохимия соединительной ткани. Коллаген, эластин, протеогликаны.	ПЗ.32 Особенности синтеза, внутриклеточных и внеклеточных посттрансляционных модификаций белков межклеточного матрикса. Строение и функции гликозамингликанов. Наследственные и приобретенные нарушения обмена белков соединительной ткани. Неколлагеновые белки костной ткани: остеоонектин, остеокальцин, остеоопонтин; особенности их строения и метаболизма.	С, Т, Пр		4
13	Фармацевтическая биохимия. Биотрансформация лекарственных веществ в печени. Стандартизация лекарственных веществ	ПЗ.33 Введение в фармацевтическую биохимию. Биохимические основы технологий лекарств. Стандартизация и контроль качества. ПЗ.34 Биотрансформация лекарственных веществ в печени. Биотехнология лекарственных средств. Ферменты как аналитические реагенты. Биохимические основы повышения биодоступности лекарственных препаратов. Липосомы как носители лекарств.	С, Т, Пр		4
<b>Итого за 5 сем</b>					<b>34</b>
<b>ИТОГО:</b>					<b>68 часа</b>

\* *Формы текущего контроля успеваемости (с сокращениями): Т – тестирование, Пр – оценка освоения практических навыков (умений), ЗС – решение ситуационных задач, Р – написание и защита реферата, С – собеседование по контрольным вопросам и другие.*

## 5.5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы по дисциплине

### 5.5.1. Самостоятельная работа обучающегося по дисциплине

№ раздела	Наименование работ	Разделы дисциплины	Трудоемкость (час)	*Форма контроля
1	Строение и функции белков. Энзимология.	Работа с электронными образовательными ресурсами, размещенными в электронной информационной системе ДГМУ. Изучение учебной и научной литературы.	2	Т Пр
2	Биохимия питания. Витамины. Гормональная регуляция обмена веществ и функций организма.	Работа с электронными образовательными ресурсами, размещенными в электронной-информационной системе ДГМУ. Подготовка к тестированию.	2	Т Пр
	Биоэнергетика. Биоокисле-	Реферативные сообщения по заданию преподавателя с		Р

3	ние. Обмен углеводов. Обмен липидов. Биосинтез белка и нуклеиновых кислот. Молекулярная генетика	подготовкой мультимедийных презентаций. Подготовка к тестированию. Работа с электронными образовательными ресурсами, размещенными в электронной информационной системе ДГМУ. Подготовка к тестированию.	4	Т Пр
4	Сложные белки. Инактивация чужеродных веществ в организме Биохимия крови	Реферативные сообщения по заданию преподавателя с подготовкой мультимедийных презентаций. Работа с электронными образовательными ресурсами, размещенными в электронной-информационной системе ДГМУ. Изучение учебной и научной литературы. Подготовка устных докладов.	30	Р Т Пр
5	Биохимия соединительной ткани. Коллаген, эластин, протеогликаны. Фармацевтическая биохимия. Биотрансформация лекарственных веществ в печени. Стандартизация лекарственных веществ	Изучение специальной фармацевтической литературы. Подготовка устных докладов. Работа с электронными образовательными ресурсами, размещенными в электронной информационной системе ДГМУ.	12	Р Т Пр
			44	
	Подготовка к экзамену	Повторение и закрепление изученного материала (работа с лекционным материалом, учебной литературой).	24	

### 5.5.2. Тематика реферативных работ (опк –1, опк-2,, опк -3 )

1. Строение и функции белков. Уровни структурной организации белковых молекул.
2. Специфичность ферментов. Применение ферментов и изоферментов в медицине.
3. Представление о незаменимых компонентах пищи. Жирорастворимые витамины А,Д,Е,К
4. Роль гормонов кальцитонина, кальцитриола и паратгормона.
5. Гормоны гипоталамуса. Окситоцин, андрогены и эстрогены.
6. Окисление пирувата. Цикл трикарбоновых кислот Кребса, энергетический баланс.
7. Окисление жирных кислот, энергетический баланс. Роль кетонных тел.
8. Представление о перекисном окислении липидов и антиоксидантных системах.
9. Обмен аммиака и синтез мочевины. Гипераммониемии.
10. Распад нуклеопротеидов. Синтез мочевой кислоты. Подагра.
11. Синтез ДНК и РНК . Репликация и транскрипция. Свойства генетического кода.
12. Биосинтез белков. Этапы трансляции. Регуляция синтеза белка. Репрессия и индукции трансляции.
13. Регуляция фосфоно-кальциевого обмена. Паратгормон, кальцитриолы, тиреокальцитонин.
14. Дитоксикация ксенобиотиков в печени. Роль в печени в обмене углеводов. Липидов и белков
15. Белки плазмы крови, их биороль. Гипер- и гипопропротеинемия. Белки острой фазы, их значение.
16. Роль протеиназ в переваривание белков. Гниение белков и образование парных соединений.
17. Роль пентозофосфатного пути. Нарушения обмена углеводов при сахарном диабете.
18. Введение в фармацевтическую биохимию
19. Биохимические основы технологии лекарственных форм.
20. Биохимические методы, используемые в стандартизации и контроле качества лекарств.
21. Биотехнология лекарственных средств.
22. Ферменты как аналитические реагенты.
23. Биохимические основы повышения биодоступности лекарственных препаратов.
24. Липосомы как носители лекарств.
25. Биотрансформация лекарственных веществ в организме.

## VI. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

## 6.1. Текущий контроль успеваемости

### 6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения рабочей программы дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Формы контроля
1	2	3	4
1.	Строение и функции белков	<b>ОПК-1</b> ИД <sub>ОПК-1-2</sub>	Собеседование Тестирование Проверка практических навыков
2.	Энзимология	<b>ОПК-1</b> ИД <sub>ОПК-1-2</sub>	Тестирование Собеседование Контрольная работа
3.	Биохимия питания. Витамины	<b>ОПК-2</b> ИД <sub>ОПК-1-2</sub>	Тестирование Собеседование Проверка практических навыков Решение ситуационных задач
4.	Гормональная регуляция обмена веществ и функций организма	<b>ОПК-2</b> ИД <sub>ОПК-1-2</sub>	Собеседование Тестирование Проверка практических навыков Решение ситуационных задач
5.	Биоэнергетика. Биоокисление,	<b>ОПК-2</b> ИД <sub>ОПК-1-2</sub>	Собеседование Тестирование Проверка практических навыков Решение ситуационных задач
6	Обмен углеводов	<b>ОПК-2</b> ИД <sub>ОПК-1-2</sub>	Собеседование Тестирование Проверка практических навыков
7	Обмен липидов	<b>ОПК-2</b> ИД <sub>ОПК-1-2</sub>	Собеседование Тестирование Проверка практических навыков
8	Биосинтез белка и нуклеиновых кислот. Молекулярная генетика.	<b>ОПК-2</b> ИД <sub>ОПК-1-2</sub>	Тестирование Собеседование Контрольная работа
9	Сложные белки.	<b>ОПК-2</b> ИД <sub>ОПК-1-2</sub>	Собеседование Тестирование Проверка практических навыков
10	Инактивация чужеродных веществ в организме	<b>ОПК-2</b> ИД <sub>ОПК-1-2</sub>	Собеседование Тестирование Проверка практических навыков
11	Биохимия крови	<b>ОПК-2</b> ИД <sub>ОПК-1-2</sub>	Собеседование Тестирование Проверка практических навыков
12	Биохимия соединительной ткани. Коллаген, эластин, протеогликаны.	<b>ОПК-2</b> ИД <sub>ОПК-1-2</sub>	Тестирование Собеседование Контрольная работа
13	Фармацевтическая биохимия. Биотрансформация лекарственных веществ в печени. Стандартизация лекарственных веществ	<b>ОПК-2</b> ИД <sub>ОПК-2-1</sub> ИД <sub>ОПК-2-2</sub>	Собеседование Тестирование Проверка практических навыков

### 6.1.2. Примеры оценочных средств для текущего и рубежного контроля успеваемости

Для текущего контроля успеваемости дисциплине используют следующие оценочные средства:

### **СОБЕСЕДОВАНИЕ ПО КОНТРОЛЬНЫМ ВОПРОСАМ**

**Тема занятия № 32.** Биотрансформация лекарственных веществ в организме. Реакция I и II фазы биотрансформации. Роль печени в метаболизме ксенобиотиков.

Коды контролируемых компетенций: ОПК-1

1. Локализация метаболических превращений в организме.
2. Основные закономерности метаболизма биогенных и синтетических лекарственных средств.
3. Фазы метаболизма ксенобиотиков.
4. Основные типы реакций первой фазы метаболизма ксенобиотиков.
5. Структурная организация и функциональная роль эндоплазматического ретикулума в биотрансформации лекарств.
6. Конъюгация или синтетическая фаза метаболизма лекарств.
7. Типы реакций конъюгации.
8. Биохимические основы индивидуальной вариабельности метаболизма лекарств. Иммуитет как функция химического гомеостаза.
9. Методы исследования биотрансформации лекарств в организме.

#### **Критерии оценки текущего контроля успеваемости (собеседование по контрольным вопросам):**

✓ «Отлично»:

Студент имеет глубокие знания учебного материала по теме практического занятия, сформулировал полный и правильный ответ на вопросы темы занятия, с соблюдением логики изложения материала, показывает усвоение взаимосвязи основных понятий используемых в работе, смог ответить на все уточняющие и дополнительные вопросы. Студент демонстрирует знания теоретического и практического материала по теме занятия.

✓ «Хорошо»:

Студент показал знание учебного материала, усвоил основную литературу, смог ответить почти полно на все заданные дополнительные и уточняющие вопросы. Студент демонстрирует знания теоретического и практического материала по теме занятия, допуская незначительные неточности.

✓ «Удовлетворительно»:

Студент в целом освоил материал практического занятия, ответил не на все уточняющие и дополнительные вопросы. Студент затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, даёт неполный ответ, требующий наводящих вопросов преподавателя.

✓ «Неудовлетворительно»:

Студент имеет существенные пробелы в знаниях основного учебного материала практического занятия, полностью не раскрыл содержание вопросов, не смог ответить на уточняющие и дополнительные вопросы. Студент даёт неверную оценку ситуации, неправильно выбирает алгоритм действий. Неудовлетворительная оценка выставляется выпускнику, отказавшемуся отвечать на вопросы темы практического занятия.

### **ТЕСТИРОВАНИЕ**

#### **Раздел 1. Строение и функции белков.**

Коды контролируемых компетенций: ОПК-1.

#### **Вариант 3**

1 При нарушении какого уровня структурной организации фермента может развиваться молекулярная (генетическая) болезнь:

- @ 1
- 2
- 3
- 4

- домены
- 2Какая из перечисленных аминокислот относится к серусодержащим?  
серин  
аланин  
 метионин  
лизин  
пролин
- 3Какая из перечисленных аминокислот относится к серусодержащим?  
лейцин  
 цистеин  
тирозин  
гистидин  
валин
- 4Какая из перечисленных аминокислот относится к серусодержащим?  
триптофан  
 метионин  
глицин  
 цистин  
лизин
- 5Какая из перечисленных аминокислот относится к серусодержащим?  
 цистеин  
пролин  
аспартат  
глутамат  
аргинин
- 6Какая из перечисленных аминокислот при  $pH=7$  имеет отрицательный заряд?  
аланин  
аргинин  
лейцин  
 глутамат  
валин
- 7Какая из перечисленных аминокислот при  $pH=7$  имеет положительный заряд?  
лейцин  
тирозин  
 лизин  
серин  
глицин
- 8Какая из перечисленных аминокислот при  $pH=7$  электронейтральна?  
 фенилаланин  
аргинин  
аспартат  
глутамат  
 валин
- 9Все перечисленные вещества, кроме одного дают биуретовую реакцию:  
 аминокислоты  
пептиды  
белки  
биурет  
все неверно
- 10 Незаменимым аминокислотам относятся все аминокислоты, кроме:  
фенилаланин  
метионин  
валин

**Критерии оценки текущего контроля успеваемости (тестирование):**

- ✓ «Отлично»: 100-90%
- ✓ «Хорошо»: 89-70%
- ✓ «Удовлетворительно»: 69-51%
- ✓ «Неудовлетворительно»: <50%

**Контрольная работа № 1 по медицинской биохимии**

**Билет №1**

1. Аминокислоты-структурные компоненты белковой молекулы.
2. Структурная организация белка
3. Классификация белков.
4. Простые и сложные белки. Гемоглобин.

**Контрольная работа № 1 по медицинской биохимии**

**Билет №2**

1. Строение ферментов.
2. Активный и аллостерический центры.
3. Классификация витаминов.
4. Коферментная роль витаминов.

**Контрольная работа № 1 по медицинской биохимии**

**Билет №3**

1. Биологическая роль витаминов,
2. Гипо-,гипер- и авитаминозы.
3. Специфичность ферментов. Факторы, влияющие на ферментативную активность.
4. Роль коферментов, коферментная роль витаминов.

**Контрольная работа № 1 по медицинской биохимии**

**Билет №4**

1. Биологическая роль витамина К.
2. Гипервитаминоз витамина А.
3. Факторы влияющие на активность ферментов.
4. Строение активного центра ферментов.

**Контрольная работа № 1 по медицинской биохимии**

**Билет № 5**

1. Авитамины.
2. Факторы влияющие на активность витаминов.
3. Функции белков.
4. Строение ферментов.

**Контрольная работа № 1 по медицинской биохимии Билет № 6**

1. Классификация белков.
2. Биологическая роль витамина Д.
3. Витаминоподобные вещества.
4. Специфичность ферментов,

**ПРАКТИЧЕСКИЕ НАВЫКИ**

**Раздел 13. Фармацевтическая биохимия.**

Коды контролируемых компетенций: ОПК-1

**Решение ситуационных задач**

План выполнения задачи:

1. Выбор объекта исследования.
2. Описание способа изолирования токсиканта.

3. Реакции качественного определения (обнаружения) токсиканта в дистилляте/минерализате/элюате.
4. Предложить метод количественного определения.

### **Задача 1**

Для лечения подагры используется аллопуринол-структурный аналог гипоксантина. Дайте обоснование использования этого препарата. Для этого:

- А. Напишите структурные формулы гипоксантина и аллопуринола, последовательность реакций, в ходе которых гипоксантин превращается в мочевую кислоту;
- Б. Назовите фермент, активность которого будет снижена при назначении этого препарата;
- В. Объясните причину успешного лечения подагры аллопуринолом, учитывая, что растворимость в моче мочевой кислоты равна 0,15 г/л, гипоксантина-1,4 г/л.

### **Задача 2**

Антибиотик азасерин - структурный аналог глутамина, является обратимым ингибитором синтеза пуриновых нуклеотидов и применяется в химиотерапии опухолей. Используя знания о происхождении атомов гетероциклического ядра пурина определите:

- А. Какие реакции синтеза ИМФ окажутся ингибированными при введении азасерина;
- Б. К какому типу ингибиторов по механизму действия относится азасерин?

### **Задача 3**

Альбуминовая фракция белков плазмы связывает и переносит не только эндогенные вещества (например, билирубин), но и лекарства. При одновременном наличии в крови билирубина и какого-либо лекарства между этими лигандами может возникнуть конкуренция за центры связывания в переносящей белке. Если присутствие лекарств препятствует связыванию билирубина с альбуминами, то свободный билирубин накапливается в крови. Почему новорожденному, особенно недоношенному ребенку, не рекомендуется давать в качестве лекарственных средств сульфсульфаниламиды?

### **Критерии оценки текущего контроля успеваемости:**

✓ «Неудовлетворительно»:

Студент не владеет практическими навыками выбора объекта для химико-токсикологического анализа, не знает методов изолирования, методов качественного и количественного определения.

✓ «Удовлетворительно»:

Студент владеет основными навыками, но допускает ошибки и неточности использованной научной терминологии и при ответах. Студент в основном способен самостоятельно главные положения в изученном материале. Студент владеет навыком использования некоторых реакций обнаружения и количественного определения.

✓ «Хорошо»:

Студент владеет знаниями всего изученного программного материала, материал излагает последовательно, допускает незначительные ошибки и недочеты при воспроизведении изученного материала. Студент не обладает достаточным навыком работы со справочной литературой, учебником, первоисточниками; правильно ориентируется, но работает с неточностями при химико-токсикологическом анализе.

✓ «Отлично»:

Студент самостоятельно выделяет главные положения в изученном материале и способен дать краткую характеристику основным идеям проработанного материала. Студент владеет навыком проведения химико-токсикологического анализа, владеет методами пробоподготовки и изолирования токсиканта из объекта, правильно выбирает и выполняет методы обнаружения и количественного определения. Студент показывает глубокое и полное владение всем объемом изучаемой дисциплины.

## **РЕФЕРАТ**

### **Раздел 13. Фармацевтическая биохимия.**

Коды контролируемых компетенций: ОПК-1, ПКО-5.

Темы рефератов:

1. Биохимические методы стандартизации и контроля качества лекарственных веществ природного происхождения (гормонов, ферментов, витаминов и др.)

2. Биохимические основы технологии лекарственных форм.

3. Применение ферментов в медицине и фармацевтической промышленности.

4. Биохимические основы индивидуальной variability метаболизма лекарств.

5. Биотехнология инсулина.

#### **Критерии оценки текущего контроля (реферат):**

- Новизна реферированного текста: макс. – 20 баллов;
- Степень раскрытия сущности проблемы: макс. – 30 баллов;
- Обоснованность выбора источников: макс. – 20 баллов;
- Соблюдение требований к оформлению: макс. – 15 баллов;
- Грамотность: макс. – 15 баллов.

#### **Оценивание реферата:**

Реферат оценивается по 100 балльной шкале, баллы переводятся в оценки успеваемости следующим образом (баллы учитываются в процессе текущей оценки знаний программного материала):

- ✓ 86 – 100 баллов – «отлично»;
- ✓ 70 – 75 баллов – «хорошо»;
- ✓ 51 – 69 баллов – «удовлетворительно»;
- ✓ мене 51 балла – «неудовлетворительно».

### **6.2. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины**

#### **6.2.1. Форма промежуточной аттестации – экзамен. Семестр 5**

#### **6.2.2. Процедура проведения промежуточной аттестации.**

Собеседование по билетам.

#### **6.2.3. Примеры вопросов для подготовки к экзамену.**

1. Строение и функции белков
2. Факторы влияющие на ферментативную активность: Ph, температура, концентрация субстрата, активаторы и ингибиторы.
3. Биологическая роль витаминов.
4. Коферментная функция витаминов.
5. Механизм действия гормонов.
6. Гормоны гипоталамуса, гипофиза, щитовидной и паращитовидной желез. Их участие в обмене веществ.
7. Образование и хранение энергии в клетке.
8. Биологическое окисление и окислительное фосфорилирование.
9. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты .
10. Биосинтез липидов.
11. Общие пути обмена аминокислот.
12. Представления о метаболизме отдельных аминокислот.
13. Биохимические основы технологии лекарственных форм.
14. Липосома как носитель лекарств.
15. Методы исследования биотрансформации лекарств в организме.

**ФГБОУ ВО «ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» МИНЗДРАВА  
РОССИИ.**

#### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №39**

**По биохимии для студентов 3 курса фармацевтического факультета**



1. Регуляция фосфорно-кальциевого обмена. Паратгормон, кальцитриолы, кальцитонин – механизмы действия.
2. Химический состав крови. Характеристика основных белковых фракций-альбумины., глобулины, фибриноген. Гипер- и гипопроотеинемия.
3. Микробный синтез лекарственных веществ.
4. Написать реакции синтеза кетоновых тел и печени. Кетонемия, кетонурия.

Утверждено на заседании кафедры общей и биологической химии 31 августа 2020 год.

Составитель М.А.Магомедова

зав. каф. Общей и биологической химии проф. Нагиев Э.Р. \_\_\_\_\_

**ФГБОУ ВО «ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» МИНЗДРАВА  
РОССИИ.**

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №10**

**По биохимии для студентов 3 курса фармацевтического факультета**

1. Окислительное и субстратное фосфорилирование. Общие черты и различия.
2. Коферментная роль водорастворимых витаминов.
3. Основные закономерности метаболизма биогенных и синтетических лекарственных средств.
4. Написать реакцию окислительного декарбоксилирования пировиноградной кислоты.

Утверждено на заседании кафедры общей и биологической химии 31 августа 2020 год.

Составитель М.А.Магомедова

зав. каф. Общей и биологической химии проф. Нагиев Э.Р. \_\_\_\_\_

**ФГБОУ ВО «ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» МИНЗДРАВА  
РОССИИ.**

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №12**

**По биохимии для студентов 3 курса фармацевтического факультета**

1. Биосинтез гликогена. Гормональная регуляция резервирования и глобализации гликогена.
2. Репликация ДНК. Этапы синтеза ДНК. Репарация повреждений ДНК.
3. Роль печени в метаболизме ксенобиотиков.
4. Написать реакцию биосинтеза мочевины. Связь орнитинового цикла мочевинообразования с циклом трикарбоновых кислот.

Утверждено на заседании кафедры общей и биологической химии 31 августа 2020 год.

Составитель М.А.Магомедова

зав. каф. Общей и биологической химии проф. Нагиев Э.Р. \_\_\_\_\_

**6.2.5. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, указанных в разделе 2, на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

В систему оценивания входит экзамен.

Критерии оценивания	Шкала оценивания			
	«неудовлетворительно» (минимальный уровень не достигнут)	«удовлетворительно» (минимальный уровень)	«хорошо» (средний уровень)	«отлично» (высокий уровень)
	<b>Код компетенции ОПК -1</b>			
Знать	Студент не способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале дисциплины. Не знает основ основных понятий, классификацию витаминов, гормонов, особенности окислительных процессов	Студент усвоил основное содержание материала дисциплины, но имеет пробелы в усвоении материала, не препятствующие дальнейшему усвоению учебного материала. Имеет несистематизированные знания о теоретических	Студент способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале. Знает теоретические основы биохимической фармакологии и биотехнологии лекарственных средств	Студент самостоятельно выделяет главные положения в изученном материале и способен дать краткую характеристику основным идеям работанного материала дисциплины. Знает основные разделы ,и

	роль микросомально-го окисления, а также основы технологии лекарственных форм.	основах фармбиохимии, методы стандартизации и контроля качества лекарств.		биохимические методы стандартизации и контроля качества лекарств., показывает глубокое знание и понимание теоретических основ дисциплины.
Уметь	Студент не умеет проводить биохимические исследования стандартизации контроля качества лекарственных веществ природного происхождения.	Студент умеет качественно определять и идентифицировать витамины и др.	Студент умеет определять уровень билирубина в сыворотке крови.	Студент умеет проводить биохимические исследования стандартизации контроля качества лекарственных веществ природного происхождения.
Владеть	Студент не владеет основной терминологией, не справляется с ситуационными задачами, навыками использования приборов и аппаратуры при биохимических исследованиях.	Студент владеет основными навыками повышения биодоступности лекарственных средств и микробного синтеза лекарственных веществ.	Студент владеет методами отбора и хранения образцов для проведения биохимического анализа, навыками использования приборов и аппаратуры при биохимических исследованиях.	Студент владеет навыками использования биохимических инструментальных методов анализа для проведения биотехнологии лекарственных средств и биохимических основ повышения биодоступности лекарственных средств.

**Код компетенции ПКО-5**

Знать	Студент не знает биохимические методы используемые в стандартизации и контроле качества лекарств.	Студент усвоил основное содержание материала дисциплины, но имеет пробелы в усвоении материала, не препятствующие дальнейшему усвоению учебного материала. Имеет несистематизированные знания о методах стандартизации и контроля качества лекарств.	Студент усвоил основные методы качественного определения и идентификации лекарственных средств.	Студент самостоятельно выделяет главные требования к реактивам для проведения испытаний в биохимическом анализе; знает оборудование и реактивы для проведения биохимических исследований с использованием химических, физико-химических методов.
Уметь	Студент не умеет готовить реактивы для проведения биохимического анализа и проводить их контроль; проводить качественное определение и идентификацию лекарственных веществ.	Студент умеет готовить реактивы для проведения биохимического анализа и проводить контроль качества лекарств. Имеет понятие о биохимических основах технологии лекарств.	Студент умеет с некоторыми затруднениями проводить биохимический анализ и контроль качества лекарств, используя комплекс современных биологических, физико-химических и химических методов анализа.	Студент умеет самостоятельно проводить биохимический анализ и контроль качества лекарственных средств, используя комплекс современных биологических, физико-химических и химических методов анализа.
Владеть	Студент не владеет основной терминологией, не справляется с ситуационными задачами, навыками использования приборов и аппаратуры при биохимических исследованиях, стандартизации и контроля качества лекарств.	Студент владеет основными навыками качественного определения и идентификации лекарственных средств. Студент в основном способен самостоятельно оценить поставленную практическую задачу.	Студент владеет методами отбора и хранения образцов для проведения биохимического анализа, навыками использования приборов и аппаратуры при биохимических исследованиях.	Студент владеет навыками использования химических, биологических, инструментальных методов анализа для идентификации и определения лекарственных средств, и их метаболитов; интерпретации результа-

				тов стандартизации и контроля качества лекарственных веществ.
--	--	--	--	---------------------------------------------------------------

## VII. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Основная литература

№	Издания	Кол-во экземпляров в библиотеке
1	Строев Е.А. Биологическая химия: Учебник для фарминститутов. М.: 2019. – 479 с	50
2	«Биологическая химия» Под редакцией чл-корр РАН, проф. Северина С.Е., М., 2017 год, издательство «ГЭОТАР-Медиа». – 779 с.	50
3	Алейникова Т.Л. Руководство к лабораторным занятиям. – М., 2014.- 198 с.	50

#### Электронные источники:

№	издания	
1.	Северин Е.С., Биохимия [Электронный ресурс] : учебник / под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 768 с. - ISBN 978-5-9704-3762-9 - Режим доступа: <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970437629.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970437629.html</a>	
2.	Губарева А.Е., Биологическая химия. Ситуационные задачи и тесты [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Е. Губарева [и др.] ; под ред. А. Е. Губаревой. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 528 с. - ISBN 978-5-9704-3561-8 - Режим доступа: <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970435618.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970435618.html</a>	
3.	Северин С.Е., Биологическая химия с упражнениями и задачами [Электронный ресурс] : учебник / Под ред. С.Е. Северина. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 624 с. - ISBN 978-5-9704-2533-6 - Режим доступа: <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970425336.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970425336.html</a>	

#### Дополнительная литература:

№	Издания	Кол-во экземпляров в библиотеке
1	Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия. – М.: Медицина, 2017. – 705 с.	50
2	Николаев А.Я. Биологическая химия. – М.: Высшая школа, 2014.- 566 с.	100
3	«Биохимия с упражнениями и задачами». Под редакцией чл.-корр. РАН, проф. Северина Е.С., М., 2016., издательство «ГЭОТАР-Медиа». – 213 с.	46
4	Сборник тестов по биохимии (с эталонами ответов). – (Под ред. Проф. Э.Р. Нагиева). – ИПЦ ДГМА, - /Утв. УМО РФ. – Махачкала, 2015.- 320 с.	23
5	Фармацевтическая биохимия. ИПЦ ДГМУ, Махачкала, 2020 (Магомедова М.А., Арбуханова М.С., Газимагомедова М.М.)-80СТР	50

#### Электронные источники

№	Издания
1	Чернов Н.Н., Биохимия : руководство к практическим занятиям [Электронный ресурс] / Чернов Н.Н., Березов Т.Т., Буробина С.С. и др. / Под ред. Н.Н. Чернова - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2009. - 240 с. - ISBN 978-5-9704-1287-9 - Режим доступа:

## VIII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Вид помещения с номером	Наименование оборудования
1.	Лаборатория № 8– для проведения лабораторных занятий, 35 м <sup>2</sup> Ул. Шамиля 48, учебно-лабораторный корпус, 2 этаж	1. Столы лабораторные, стулья, доска. 2. Вытяжной шкаф. 3. Шкафы для посуды. 4. Шкафы для реактивов. 5. Штативы с бюретками. 6. Лабораторная посуда (пробирки, пипетки, предметные стекла, стеклянные палочки, колбы для титрования, воронки, фильтры и т.д.). 7. Электрические приборы (печка, водяная баня, весы технические и аналитические и т.д.) 8. Спектрофотометр КФК-3
2.	Лаборатория № 8– для проведения лабораторных занятий, 35 м <sup>2</sup> Ул. Шамиля 48, учебно-лабораторный корпус, 2 этаж	Мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, экран)
3.	Читальные залы – для самостоятельной работы. ул. А.Алиева 1, биологический корпус, 2 этаж, научная библиотека ДГМУ	Столы, стулья, компьютеры для работы с электронными ресурсами библиотеки, учебная, научная, периодическая литература.

## X. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ (АКТИВНЫХ И ИНТЕРАКТИВНЫХ) МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ

Используемые активные методы обучения при изучении данной дисциплины составляют более 76% от объема аудиторных занятий.

№	Наименование раздела	Вид, название темы занятия с использованием форм активных и интерактивных методов обучения	час
1.	Строение и функции белков	<i>Лекция 1.</i> «Первичная структура белков и ее информационная роль. Конформация белка: этапы формирования, особенности влияния условий среды. Конформационная лабильность белков. Формирование активного центра и его взаимодействие с лигандом как основа функционирования белков. Строение и функции олигомерных белков на примере гемоглобина в сравнении с миоглобином. Физико-химические свойства белков».	2
		<i>ПЗ.1</i> Структурная организация белков. Особенности функционирования олигомерных белков. Реакции осаждения белков. Качественные реакции на белки. Бензидиновая проба на гемоглобин.	2
2.	Энзимология	<i>Лекция 2.</i> «Специфичность действия ферментов. Основные параметры, характеризующие зависимость скорости ферментативной реакции от концентрации субстрата (максимальная скорость и константа Михаэлиса). Факторы, влияющие на активность ферментов. Классификация ферментов. Кофакторы ферментов, характеристика основных коферментов и их функций. Регуляция активности ферментов. Ингибиторы ферментов и их использование в качестве лечебных препаратов. Понятие об энзимопатиях. Ферменты – лекарства. Принципы энзимодиагностики.»	2
		<i>ПЗ.2</i> Специфичность действия ферментов. Влияние активаторов и ингибиторов на активность ферментов слюны.	2
		<i>ПЗ.3</i> Регуляция активности ферментов. Роль витаминов. Применение ферментов в медицине. Особенности ферментативного катализа.	2



		сулина в регуляции синтеза жирных кислот и жиров. ПЗ.12 Ассимиляция пищевых липидов. Транспорт липидов хиломикронами. ПЗ.17 Биосинтез жирных кислот и жиров. Гормональная регуляция. Определение активности липазы ПЗ.13 Мобилизация ТАГ. Регуляция процесса. $\beta$ -Окисление. Обмен кетоновых тел. Эйкозаноиды. Качественное и количественное определение ацетона Обмен холестерина. Гиперхолестеролемия. Биологические мембраны. Перекисное окисление липидов. Количественное определение холестерина. Определение липопротеинов низкой плотности в сыворотке крови	2 2 2
8	Сложные белки.	<i>Лекция8</i> Общие закономерности обмена веществ в живом организме. Представления о специфических и общих путях катаболизма. Богатые энергией соединения как универсальные хранители энергии в биологических объектах. Особенности строения и свойства макроэргических соединений. АТФ и ее аналоги. Креатинфосфат и его роль в биоэнергетике. ПЗ.14 Переваривание белков. Заменяемые и незаменимые аминокислоты. ПЗ.15 Транс- и дезаминирование аминокислот. Анализ желудочного сока. Определение патологических составных частей желудочного сока. ПЗ.16 Пути образования, связывания и выведения аммиака. Представления о метаболизме отдельных аминокислот. Обмен сложных белков	2 2 2
9	Инактивация чужеродных веществ в организме. Метаболизм ксенобиотиков	<i>Лекция9</i> Роль печени в углеводном обмене. Роль печени в обмене липидов. Роль печени в белковом обмене. Роль печени в пигментном обмене. Роль печени в детоксикации различных веществ. Метаболизм чужеродных веществ(ксенобиотиков).Реакция микросомального окисления и реакции конъюгации с глутатионом, глюкуроновой и серной кислотами. Обезвреживание билирубина, «прямой» и «непрямой» билирубин. Нарушение обмена билирубина. Желтухи: гемолитическая, обтурационная, печеночно-клеточная. Желтуха новорожденных. Клинико-диагностическая значение определения билирубина и других желчных пигментов в крови и моче. ПЗ.17 Роль печени в углеводном обмене. Роль печени в обмене липидов. Роль печени в белковом обмене. Роль печени в пигментном обмене. Роль печени в детоксикации различных веществ. Метаболизм чужеродных веществ(ксенобиотиков).Реакция микросомального окисления и реакции конъюгации с глутатионом, глюкуроновой и серной кислотами. ПЗ.18 Обезвреживание билирубина, «прямой» и «непрямой» билирубин. Нарушение обмена билирубина. Желтухи: гемолитическая, обтурационная, печеночноклеточная. Желтуха новорожденных. Клинико-диагностическая значение определения билирубина и других желчных пигментов в крови и моче.	2 2
10	Биосинтез белка и нуклеиновых кислот. Молекулярная генетика.	<i>Лекция10</i> Структура и функции ДНК и разных видов РНК. Синтез ДНК, обеспечивающий передачу генетических признаков от поколения к поколению. Связь репликации с клеточным циклом. Репарация ДНК – основа стабильности генома. Синтез РНК и посттранскрипционная достройка различных видов РНК. Особенности процесса. Биологический код как способ перевода четырехзначной нуклеотидной записи в двадцатизначную аминокислотную последовательность. Белок синтезирующая система. Последовательность событий при образовании полипептидной цепи на рибосоме. Посттрансляционные модификации белков. Ингибиторы матричных синтезов. Регуляция экспрессии генов: стабильная репрессия и адаптивные изменения. Молекулярные мутации и рекомбинации как источник генетической изменчивости. Генотипическая гетерогенность – причина полиморфизма белков. Наследственные болезни. Использование ДНК технологий в медицине. ПЗ.19 Биосинтез нуклеиновых кислот и белков. Ингибиторы матричных биосинтезов. ПЗ.20 Механизмы генетической изменчивости и полиморфизм белков. ДНК-технологии в медицине. Определение фенилпировиноградной кислоты в моче	2 2 2

11	Биохимия крови	Лекция11 Особенности строения и дифференцировки эритроцитов.Метоболизм гема и обезвреживание активных форм кислорода в эритроцитах. Энзимопатии, обуславливающие гемолиз эритроцитов. Гемоглобинопатии. Белки плазмы крови. Образование фибринового тромба. Прокоагулянтный и контактный пути свертывания крови. Противосвертывающая система крови. Роль тромбоцитов в гемостазе. Фибринолиз.	2
		ПЗ.21 Биохимия крови. Белки плазмы крови Инактивация чужеродных веществ в организме. Метаболизм эритроцитов и гема. Определение активности щелочной фосфатазы	2
		ПЗ.22 Ферменты крови. Буферные системы. Органические и неорганические компоненты крови.	2
12	Фармацевтическая биохимия. Биотрансформация лекарственных веществ в печени. Стандартизация лекарственных веществ	Лекция12 Основные закономерности метаболизма биогенных и синтетических лекарственных средств. Фазы метаболизма ксенобиотиков. Система микросомального окисления и роль цитохрома P450 в этом процессе в инактивации ксенобиотиков. Реакции конъюгации. Обезвреживание продуктов, образующихся из аминокислот под действием микроорганизмов кишечника. Биотрансформация лекарств в печени. Молекулярные механизмы фагоцитоза.	2
		ПЗ.23Введение в фармацевтическую биохимию. Биохимические основы технологий лекарств. Стандартизация и контроль качества.	2
		ПЗ.24Биотрансформация лекарственных веществ в печени. Биотехнология лекарственных средств. Ферменты как аналитические реагенты. Биохимические основы повышения биодоступности лекарственных препаратов. Липосомы как носители лекарств.	2

## **XII. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

### **11.1. Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости осуществляется кафедрой на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

### **11.2. В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья кафедра обеспечивает:**

- 1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
  - размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;
  - присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
  - выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
- 2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:
  - надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;
- 3) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:
  - возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры. В случае невозможности беспрепятственного доступа на кафедру организовывать учебный процесс в специально оборудованном центре индивидуального и коллективного пользования специальными техническими средствами обучения для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ул. А.Алиева 1, биологический корпус, 1 этаж).

**11.3. Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья** может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

**11.4. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.**

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Категории студентов	Формы
нарушением слуха	- в печатной форме; - в форме электронного документа;
С нарушением зрения	- в печатной форме увеличенным шрифтом; - в форме электронного документа; - в форме аудиофайла;
С нарушением опорно-двигательного аппарата	- печатной форме; - в форме электронного документа;

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

### **11.5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.**

11.5.1. Перечень фондов оценочных средств, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья

Категории студентов	Виды оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушением слуха	тест	преимущественно письменная проверка
С нарушением зрения	собеседование	преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушением опорно-двигательного аппарата	решение дистанционных тестов, контрольные вопросы	организация контроля в ЭИОС ДГМУ, письменная проверка

Обучающимся с, относящимся к категории инвалидов и лиц, с ограниченными возможностями здоровья увеличивается время на подготовку ответов к зачёту, разрешается подготовка к зачету с использованием дистанционных образовательных технологий.

### **11.5.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.**

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся:



1. инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме, устно с использованием услуг сурдопереводчика);
2. доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода);
3. доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, с использованием услуг ассистента, устно).

При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

#### **11.6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.**

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья предоставляются основная и дополнительная учебная литература в виде электронного документа в фонде библиотеки и / или в электронно-библиотечных системах. А также предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература и специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

#### **11.7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

#### **11.8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения:

- лекционная аудитория - мультимедийное оборудование, мобильный радиокласс (для студентов с нарушениями слуха); источники питания для индивидуальных технических средств;
- учебная аудитория для практических занятий (семинаров) мультимедийное оборудование, мобильный радиокласс (для студентов с нарушениями слуха);
- учебная аудитория для самостоятельной работы - стандартные рабочие места с персональными компьютерами; рабочее место с персональным компьютером, с программой экранного доступа, программой экранного увеличения и брайлевским дисплеем для студентов с нарушением зрения.

В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, должно быть предусмотрено соответствующее количество мест для обучающихся с учётом ограничений их здоровья.

## **XII. ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ**

<b>Перечень дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины</b>	<b>РП актуализирована на заседании кафедры</b>		
	<b>Дата</b>	<b>Номер протокола заседания кафедры</b>	<b>Подпись заведующего кафедрой</b>

<p>В рабочую программу вносятся следующие изменения</p> <p>1. ....;</p> <p>2..... и т.д.</p> <p>или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений на данный учебный год</p>			
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--