

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



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
по дисциплине **БИОХИМИЯ**

Индекс дисциплины - Б1.Б.13

Специальность - 31.05.01 «Лечебное дело»

Уровень высшего образования – специалитет

Квалификация выпускника – врач -лечебник

Факультет - лечебный

Кафедра - Общей и биологической химии

Форма обучения - очная

Курс – 2

Семестр – 3, 4

Всего трудоёмкость (в зачётных единицах/часах) – 7/252

лекции - 32 часа

практические занятия - 84 часа

лабораторные занятия -24 часа

самостоятельная работа –76 часов

экзамен – 4 семестр – 36 часов

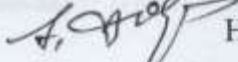
Махачкала 2020

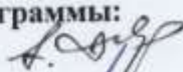
Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС3+ ВО по направлению подготовки (специальности) 31.05.01. «Лечебное дело», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №95 от 09.02.2016г.

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры от «27» августа 2020 г, протокол №1.

Рабочая программа согласована:

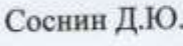
1. Директор НМБ ДГМУ  В.Р. Мусаева
2. УУМР, С и ККО  А.М. Каримова
3. Декан лечебного факультета  Р.М. Рагимов


Заведующий кафедрой, д.м.н. профессор  Нагиев Э.Р.

**Разработчики рабочей программы:**  
Зав. каф., д.м.н. проф.  Нагиев Э.Р.

Зав.уч. работой к.х.н. доцент  Магомедова З.М.

#### Рецензенты:

Профессор кафедры факультетской терапии №2, профпатологии и клинической лабораторной диагностики ПГМУ им. Е.А. Вагнера д.м.н.  Соснин Д.Ю.

Зав кафедрой биохимии и биофизики ДГУ к.б.н. доцент  Халилов Р.А.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**ЦЕЛЬ** – сформировать знания о молекулярных механизмах физиологических функций организма человека и их нарушений при патологических состояниях, об основных закономерностях протекания метаболических процессов, определяющих состояние здоровья и адаптации человека к изменениям условий внешней и внутренней среды; обосновать биохимические механизмы предупреждения и лечения заболеваний, и биохимические методы диагностики заболеваний и контроля эффективности лечения.

### ЗАДАЧИ:

- изучить химическое строение органических веществ и их обмен в организме здорового человека;
- ознакомление студентов со структурой, свойствами и функциями основных биомолекул.
- изучение путей метаболизма нуклеиновых кислот, белков, углеводов и липидов, и их взаимосвязей.
- изучение этапов энергетического обмена, способов запасаения и расходования метаболического топлива клетками.
- формирование представлений об основных принципах регуляции и их механизмах.
- показать на примерах патогенез заболеваний как результат повреждения биохимических механизмов;
- научить студентов биохимической диагностике заболеваний пищеварительной, сердечно-сосудистой и выделительной систем организма;
- научить студентов работать с литературой, то есть находить и понимать информацию по биохимии, когда в ней возникнет потребность, и применять эту информацию для решения медицинских проблем.

## II. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### Формируемые в процессе изучения учебной дисциплины компетенции:

| Код и наименование компетенции<br>(или ее части)  |
|---|
| <b>Общекультурные компетенции</b>   |
| <b>ОК-1 способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу</b><br><b>Знать:</b> физико-химические аспекты важнейших биохимических процессов и различных видов гомеостаза в организме; химико-биологическую сущность процессов происходящих в живом организме на молекулярном и клеточном уровнях<br><b>Уметь:</b> анализировать состояние организма человека в целом, используя знания о биохимических процессах, лежащих в основе их деятельности;<br><b>Владеть:</b> теоретическими навыками, объясняющими молекулярные механизмы развития некоторых патологических процессов. |
| <b>ОК-5 Способность к саморазвитию, самореализации, самообразованию, использование творческого потенциала</b><br><b>Знать:</b> строение и биохимические свойства основных классов биологически важных соединений, основные метаболические пути их превращения;<br>механизмы передачи и реализации генетической информации при синтезе ДНК, РНК, белков;<br><b>Уметь:</b> прогнозировать возможности развития патологии, используя знания о биохимических механизмах их развития;<br><b>Владеть:</b> навыками самостоятельной работы с учебной научной и справочной                  |

литературой, вести поиск и делать обобщенные выводы

### ***Общепрофессиональные компетенции***

***ОПК-1 Готовность решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий и учетом основных требований информационной безопасности***

**Знать:** принципы и значение современных методов диагностики наследственных заболеваний с использованием компьютерной обработки биохимических показателей;

**Уметь:** пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности; пользоваться базовыми технологиями преобразования информации: текстовые, табличные редакторы; техникой работы в сети Интернет для профессиональной деятельности;

**Владеть:** компьютерной техникой с целью получения информации о биохимических процессах протекающих в организме

***ОПК-7 Готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественно-научных понятий и методов при решении профессиональных задач***

**Знать:** основные методы количественного и качественного анализа, физико химические основы протекания биохимических процессов в организме Взаимосвязь биохимических процессов и законов термодинамики

**Уметь:** производить исследования биологических жидкостей с использованием различных форм анализа и использование этих параметров для решения профессиональных задач

**Владеть:** способностью к выбору комплекса биохимических исследований при решении профессиональных задач; производить расчеты и представлять результаты эксперимента в табличной и графической формах.

***ОПК-9: способность к оценке морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека для решения профессиональных задач.***

**Знать:** химико-биологическую сущность процессов, происходящих в живом организме на молекулярном и клеточном уровнях;

строение и биохимические свойства основных классов биологически важных соединений, основные метаболические пути их превращений; роль клеточных мембран и их транспортных систем в обмене веществ в организме; -функциональные системы, их регуляцию и саморегуляцию при воздействии факторов внешней среды в норме и при патологических процессах.

**Уметь:** оценивать и интерпретировать результаты наиболее распространенных методов лабораторной диагностики для выявления патологических процессов;

- обосновывать характер патологического процесса и его клинические проявления, принципы патогенетической терапии наиболее распространенных заболеваний.

**Владеть:** способностью к оценке физиологических состояний и патологических процессов в организме человека на основании результатов лабораторного обследования при решении профессиональных задач.

### **III. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплина «Биохимия» относится к базовой части блока 1 дисциплины Б1. Б.13. по специальности 31.05.01. «Лечебное дело».

Основные знания, необходимые для изучения дисциплины формируются:

- за счет изучения следующих дисциплин- биология, химия; анатомия; гистология, эмбриология, цитология; нормальная физиология.

Дисциплина «Биохимия» является предшествующей для изучения дисциплин:

- патофизиология;
- фармакология;
- микробиология, вирусология;
- иммунология;
- профессиональные дисциплины.

Для изучения дисциплины «Биологическая химия» необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами.

*Биоорганическая химия:*

- **Знания** – Знать структуру важнейших органических соединений, входящих в состав органов и тканей человека (в частности, ДНК, РНК, белков и т.д.);
- **Умения** - Уметь написать формулы, входящих в состав макромолекул тела человека компонентов (аминокислоты, нуклеотиды и т.д.), указать какими химическими связями они соединяются между собой;
- **Навыки** - теоретическими навыками, объясняющими механизмы развития некоторых патологических процессов.

*Биология:*

- **Знания** – Знать функции важнейших органических соединений, входящих в состав органов и тканей человека (в частности, ДНК, РНК, белков и т.д.);
- **Умения** - Уметь анализировать возможные связи возникновения жизни на Земле со структурой и функциями белков и нуклеиновых кислот;
- **Навыки** - теоретическими навыками, объясняющими механизмы развития некоторых патологических процессов в живом организме.

#### ➤ Разделы дисциплины «Биохимия»

| № | Наименование разделов   |
|---|---|
| 1 | Строение и функции белков. Ферменты                                     |
| 2 | Витамины и гормоны  |
| 3 | Биоэнергетика и биоокисление  |
| 4 | Обмен углеводов.  |
| 5 | Обмен липидов.  |
| 6 | Обмен простых и сложных белков.   |
| 7 | Биосинтез нуклеиновых кислот и белков.<br>Основы молекулярной генетики. |
| 8 | Регуляция метаболизма.<br>Биохимия отдельных органов и тканей.          |

**Перечень дисциплин, усвоение которых студентами необходимо для изучения биологической химии.**

| №  | Дисциплина            | Разделы   |
|----|-----------------------|---|
| 2. | Биоорганическая химия | <b>Строение и реакционная способность</b> углеводов, липидов, пептидов и белков, нуклеиновых кислот. Общее представление о биологически активных веществах; химия некоторых витаминов и гормонов.   |
| 3. | Физиология            | «Физиология клетки»; «Физиология обмена веществ»; «Физиология пищеварения»; «Железы внутренней секреции»; «Кровь»; «Физиология водно-солевого обмена»   |
| 4. | Биология              | «Структура организации клетки, химизм, функции органоидов клетки»; «Уровни организации живой материи»; «Ассимиляция и диссимиляция, их единство и противоположность. Особенности строения белков». «Понятие о генетическом материале и его свойствах. Молекулярные основы наследственности. Проблемы генной инженерии, понятие о наследственных болезнях».  |
| 5. | Физика                | <b>Биомеханика»</b> (центрифугирование, его использование в практике медико-биологических исследований. <b>«Колебания и волны. Акустика»</b> (действие ультразвука на вещество». <b>«Термодинамика биологических систем»</b> (Организм как открытая система. Энергетический баланс. Формы энергии в живой клетке. Калориметр). <b>«Оптика».</b> (Концентрационная колориметрия. Колориметрия). «Биоэлектрические потенциалы» Мембранный потенциал и его ионная природа. |
| 6. | Анатомия              | «Органогенез» «Возрастная анатомия» «Сравнительная анатомия» «Достижения анатомии в развитии учения о человеке»   |

**IV. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц.

| Вид учебной работы                                    | Всего часов | Количество часов в семестре |           |
|---|-------------|-----------------------------|-----------|
|   |             | 3                           | 4         |
| <b>Контактная работа обучающихся с преподавателем</b> | <b>140</b>  | <b>70</b>                   | <b>70</b> |

|  |         |            |            |            |
|--|---------|------------|------------|------------|
| <b>Аудиторные занятия (всего), в том числе:</b>      |         | <b>140</b> | <b>70</b>  | <b>70</b>  |
| Лекции (Л)   |         | 32         | 16         | 16         |
| Практические занятия (ПЗ)                            |         | 84         | 42         | 42         |
| Лабораторные занятия (ЛЗ)                            |         | 24         | 12         | 12         |
| <b>Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)</b> |         | <b>76</b>  | <b>38</b>  | <b>38</b>  |
| Реферат  |         | 20         | 10         | 10         |
| Подготовка к практическому занятию                   |         | 56         | 28         | 28         |
| Вид промежуточной аттестации (экзамен)               |         | 36         |            | 36         |
| <b>Общая трудоемкость</b>                            | час.    | <b>252</b> | <b>108</b> | <b>144</b> |
|  | зач.ед. | 7          | 3          | 4          |

## V. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

| № п / п | Содержание раздела  | Наименование раздела дисциплины  | Контролируемые компетенции                                |
|---------|---|--|---|
| 1       | Биологические функции и строение белков. Ферменты. Общая характеристика и свойства ферментов. | <p>Физиологическая роль и биологические функции белков. Первичная структура белков и ее информационная роль. Вторичная и третичная структуры белков. Конформация белка: этапы формирования, особенности влияния условий среды. Конформационная лабильность белков. Особенности четвертичной структуры белка. Строение и функции олигомерных белков на примере гемоглобина в сравнении с миоглобином.</p> <p>Молекулярная масса белков. Размеры и форма белковых молекул. Глобулярные и фибриллярные белки. Физико-химические свойства белка: растворимость, ионизация, гидратация, осаждение белков из растворов. Денатурация белков, обратимость денатурации. Факторы, вызывающие денатурацию. Реакции осаждения белков. Классификация белков. Простые белки – альбумины, глобулины, протамины, гистоны, строение и биологическая роль. Сложные белки, их представители. Фосфопротеиды, нуклеопротеиды, хромопротеины их представители. Гемоглобин, химическая природа, строение, роль. Производные гемоглобина. Гемоглобинопатии. Общая характеристика и основные свойства ферментов. Доказательства белковой природы ферментов. Специфичность действия ферментов. Виды специфичности.</p> | <p>ОК-1<br/>ОК-5<br/>ОПК-1<br/>ОПК-7<br/><b>ОПК-9</b></p> |

|    |  |   |   |
|----|--|---|---|
|    |  | <p>Органоспецифические ферменты. Изоферменты, определение изоферментного спектра ферментов в клинике.</p> <p>Ферменты как простые и сложные белки.</p> <p>Кофакторы: простетические группы ферментов, коферменты, ионы металлов. Кофакторы ферментов, характеристика основных коферментов и их функций. Механизм действия ферментов. Фермент-субстратные комплексы и механизм их образования. Основные параметры, характеризующие зависимость скорости ферментативной реакции от концентрации субстрата. Активный и аллостерический центры ферментов. Активаторы и ингибиторы ферментов. Виды ингибирования. Регуляция активности ферментов.</p> <p>Ингибиторы ферментов и их использование в качестве лечебных препаратов. Классификация и номенклатура ферментов. Краткая характеристика отдельных классов ферментов. Понятие об энзимопатиях. Ферменты – лекарства. Принципы энзимодиагностики и энзимотерапии.</p>  |   |
| 2. | <p>Витамины, классификация витаминов.</p> <p>Гормоны</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 витаминopodobных веществ 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>ОПК-1<br/>ОК-1<br/>ОК-5<br/>ОПК-7<br/><b>ОПК-9</b></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>  |   |
| 3 | <p>Биоэнергетика. Биоокисление.. Окислительное фосфорилирование.</p> | <p>Общие закономерности обмена веществ в живом организме. Основные этапы катаболизма веществ и их взаимоотношения. Представления о специфических и общих путях катаболизма. Катаболизм пищевых веществ (углеводов, жиров, белков) – главный источник энергии, необходимой для процессов жизнедеятельности. Богатые энергией соединения как универсальные хранители энергии в биологических объектах. Особенности строения и свойства макроэргических соединений. Эндергонические и экзергонические реакции в живой клетке; макроэргические соединения. Цикл АДФ-АТФ. АТФ и ее аналоги. Креатинфосфат и его роль в биоэнергетике. Особенности окислительных процессов в живых тканях. Структуры, удобные для дегидрирования. 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. Структура главной дыхательной цепи. Роль НАД, НАДФ, ФАД и ФМН. Коэнзим Q и цитохромы. Биологическое окисление и окислительное фосфорилирование. Коэффициент фосфорилирования P/O. Хемосмотическая теория окислительного фосфорилирования. Разобщение окисления и фосфорилирования. Свободное дыхание. Факторы сопряжения и разобщения. Дыхательный контроль. Субстратное фосфорилирование. Микросомальное окисление – биологическая роль.</p> | <p>ОПК-1<br/>ОК-1<br/>ОК-5<br/>ОПК-7<br/><b>ОПК-9</b></p> |

|   |                               |  |   |
|---|-------------------------------|--|---|
| 4 | <p><b>Обмен углеводов</b></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 аэробном и анаэробном 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. Специфические и общий путь катаболизма. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты. Пируватдегидрогеназный комплекс. Цикл трикарбоновых кислот – главный источник субстратов тканевого дыхания. Связь реакций общего пути катаболизма и ЦПЭ. Энергетический баланс аэробного окисления глюкозы. Механизмы регуляции общего пути катаболизма. Гипоэнергетические состояния. 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. Биосинтез глюкозы (глюконеогенез) из веществ физиологических состояний организма.</p> <p>. Пентозофосфатный путь превращения глюкозы. Распространение и физиологическое значение процесса.</p> | <p>ОПК-1<br/>ОК-1<br/>ОК-5<br/>ОПК-7<br/><b>ОПК-9</b></p> |
|---|-------------------------------|--|---|

|   |  |   |   |
|---|--|---|---|
| 5 | Обмен липидов                                      | <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. Мобилизация жиров в жировой ткани. Роль инсулина, глюкагона, адреналина в регуляции обмена жиров. В-окисление жирных кислот, его регуляция. Биосинтез и окисление кетонových тел. Роль жирных кислот и кетонových тел как источников энергии при физической работе, голодании, сахарном диабете. Эйкозаноиды, биологические эффекты. Применение в стоматологии лекарственных препаратов, подавляющих синтез эйкозаноидов. 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. 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. Основные мембраны клетки и их функции. Липидный состав мембран – фосфолипиды, гликолипиды, холестерол. Механизмы переноса веществ через мембраны. Главные компоненты и этапы трансмембранной передачи сигналов гормонов, медиаторов, цитокинов, эйкозаноидов. Перекисное окисление липидов (ПОЛ) и его механизм. Повреждение мембран в результате активации ПОЛ. Механизм защиты от токсического действия кислорода: супероксиддисмутаза, каталаза, глутатионпероксидаза.</p> | <p>ОПК-1<br/>ОК-1<br/>ОК-5<br/>ОПК-7<br/><b>ОПК-9</b></p> |
| 6 | Обмен простых и сложных белков. Обмен аминокислот. | <p>Переваривание белков, всасывание аминокислот. Пептидазы желудка и поджелудочной железы. Заменимые и незаменимые аминокислоты. Диагностическое значение биохимического анализа желудочного и дуоденального сока. Гниение белков в кишечнике. Роль печени в обезвреживании токсических Роль пиридоксальфосфата в метаболизме</p>   | <p>ОПК-1<br/>ОК-1<br/>ОК-5<br/>ОПК-7<br/><b>ОПК-9</b></p> |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | <p>аминокислот. Трансаминирование и дезаминирование аминокислот. Биологическое значение этих процессов. Окислительное дезаминирование – основной вид дезаминирования в тканях человека. Глутаматдегидрогеназа. Клиническое значение определения трансаминаз в сыворотке крови. Непрямое дезаминирование аминокислот. Декарбоксилирование аминокислот и образование биогенных аминов. Обмен серина и глицина. Роль <math>N_4</math>-фолата. Механизм действия сульфаниламидных препаратов. Метионин и реакции трансметилирования. Синтез креатина и его значение для обеспечения энергетики мышечной работы. Обмен фенилаланина и тирозина в разных тканях. Синтез катехоламинов и их биологическая роль. 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. Распад нуклеопротеидов и нуклеиновых кислот. Пути синтеза пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов, ферменты, регуляция. Катаболизм пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов. Патология обмена пуриновых нуклеотидов: подагра.</p> |  |
|--|--|--|

|   |  |   |   |
|---|--|---|---|
| 7 | <p>Биосинтез ДНК и РНК.<br/>Регуляция синтеза белка.<br/>Молекулярные мутации.</p>   | <p>Строение и функции нуклеиновых кислот. Особенности строения ДНК. Репликация ДНК. 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.</p> <p>Биологический код как способ перевода четырехзначной нуклеотидной записи в аминокислотную последовательность. Белок синтезирующая система. Последовательность событий при образовании полипептидной цепи на рибосоме. Активация аминокислот. Трансляция и его механизм. Этапы синтеза белка. Инициация, Элонгация и Терминация синтеза белка. Постсинтетические изменения и формирование функционально активных белков.</p> <p>Регуляция биосинтеза белков. Понятие об опероне и регуляции на уровне транскрипции. Индукция и ее механизмы. Посттрансляционные модификации белков. Ингибиторы матричных синтезов. Молекулярные мутации и рекомбинации как источник генетической изменчивости. Наследственные болезни. Использование ДНК технологий в медицине.</p> <p>Полимеразная цепная реакция и ПЦР–диагностика.</p> | <p>ОПК-1<br/>ОК-1<br/>ОК-5<br/>ОПК-7<br/><b>ОПК-9</b></p> |
| 8 | <p>Регуляция метаболизма.<br/>Биохимия отдельных органов и тканей (Биохимия печени, крови, мочи соединительной ткани).</p> | <p>Регуляция энергетического метаболизма, роль инсулина и контринсулярных гормонов в обеспечении гомеостаза. Роль инсулина и глюкагона в регуляции энергетического метаболизма в постабсорбтивный период и при голодании. Изменение гормонального статуса и метаболизма при сахарном диабете. Диабетическая кома. Патогенез поздних осложнений сахарного диабета (макро- и микроангиопатии, нефропатия, ретинопатия, катаракта, кариес, пародонтоз).</p> <p>Регуляция водно-солевого обмена. Строение и функции альдостерона, вазопрессина предсердного натриуретического фактора (ПНФ). Система ренин-ангиотензин-альдостерон. Биохимические механизмы возникновения почечной гипертензии, отеков, ксеростомии. Роль гормонов в регуляции обмена кальция и фосфатов (паратгормон, кальцитонин и кальцитриол). Строение, биосинтез и механизм действия кальцитриола. Причины и проявления рахита, гипо- и гиперпаратироидизма. Химический состав крови. Белки плазмы крови. Альбумины, глобулины, фибриноген. Белки острой фазы, их определение с целью диагностики. Особенности</p>  | <p>ОПК-1<br/>ОК-1<br/>ОК-5<br/>ОПК-7<br/><b>ОПК-9</b></p> |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | <p>строения эритроцитов. Метаболизм глюкозы и обезвреживание активных форм кислорода в эритроцитах. Гемоглобинопатии.</p> <p>Ферменты плазмы крови, их определение для диагностики различных заболеваний. Небелковые азотистые компоненты крови. Безазотистые органические компоненты крови. Азотемия. Неорганические компоненты крови. Буферные системы крови и кислотно-основное равновесие.</p> <p>Строение и биосинтез гема, регуляция. Нарушения биосинтеза гема – порфирии. Обмен железа: всасывание, транспорт, поступление в клетки. Нарушения метаболизма железа. Катаболизм гема. Метаболизм билирубина. Желтухи и их дифференциальная диагностика. Наследственные нарушения метаболизма билирубина.</p> <p>Особенности синтеза, внутриклеточных и внеклеточных посттрансляционных модификаций белков межклеточного матрикса. 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. Изменения в соединительной ткани при старении.</p> |  |
|--|--|--|

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

| № раздела | Наименование раздела дисциплины        | Виды учебной работы, час. |           |  |           |               | Всего час. |
|-----------|--|---------------------------|-----------|--|-----------|---------------|------------|
|           |  | Аудиторная                |           |  |           | внеаудиторная |            |
|           |  | Л                         | ПЗ        |  | ЛЗ        |               | * СРО      |
| 1.        | Строение и функции белков<br>Ферменты. | 4                         | 10        |  | 4         | 12            | 30         |
| 2.        | Витамины<br>Гормоны                    | 4                         | 10        |  | 4         | 8             | 26         |
| 3         | Биоэнергетика. Биоокисление            | 4                         | 8         |  | 2         | 8             | 24         |
| 4         | Обмен углеводов                        | 4                         | 14        |  | 2         | 10            | 28         |
|           | <b>ИТОГО за 3 сем</b>                  | <b>16</b>                 | <b>42</b> |  | <b>12</b> | <b>38</b>     | <b>108</b> |
| 5         | Обмен липидов. Строение                | 4                         | 10        |  | 4         | 10            | 28         |

|   |   |           |           |  |           |           |            |
|---|---|-----------|-----------|--|-----------|-----------|------------|
|   | биологических мембран.<br>Перекисное окисление липидов и антиоксидантные системы.                               |           |           |  |           |           |            |
| 6 | Обмен простых и сложных белков. Обмен аминокислот.  | 4         | 10        |  | 4         | 10        | 28         |
| 7 | Биосинтез нуклеиновых кислот и белков (матричные синтезы).  | 4         | 10        |  | 2         | 6         | 22         |
| 8 | Регуляция метаболизма. Биохимия отдельных органов и тканей (Биохимия печени, крови, мочи соединительной ткани). | 4         | 12        |  | 2         | 12        | 30         |
|   | <b>ИТОГО за 4 сем</b>   | <b>16</b> | <b>42</b> |  | <b>12</b> | <b>38</b> | <b>108</b> |
|   | <b>ИТОГО ЗА ГОД</b>   | <b>32</b> | <b>84</b> |  | <b>24</b> | <b>76</b> | <b>216</b> |

### 5.3 Тематический план лекций

| п/№ | Раздел дисциплины            | Тематика лекций   | 3 сем      | 4сем   |
|-----|------------------------------|---|------------|--------|
| 1   | Белки и ферменты             | <b>Лекция №1</b> Структурная организация белков. Особенности функционирования олигомерных белков.<br><b>Лекция №2</b> Особенности ферментативного катализа. Регуляция активности ферментов. Роль витаминов. Ингибиторы ферментов. Применение ферментов в медицине.  | 2<br>2     |        |
| 2   | Витамины и Гормоны           | <b>Лекция №3</b> Водорастворимы и жирорастворимые витамины. Коферментная форма витаминов.<br><b>Лекция №4</b> Гормоны, механизм действия, строение. Гормоны гипоталамуса, гипофиза, поджелудочной железы, надпочечников.  | 2<br>2     |        |
| 3   | Биоэнергетика и биоокисление | <b>Лекция №5</b> Общий путь катаболизма. Митохондриальная цепь переноса электронов. Тканевое дыхание.<br><b>Лекция №6</b> Окислительное фосфорилирование АДФ. Хемииосмотическая теория Митчелла   | 2<br>2     |        |
| 4   | Обмен углеводов.             | <b>Лекция №7</b> Ассимиляция пищевых углеводов. Синтез и мобилизация гликогена, регуляция процессов. Аэробный и анаэробный гликолиз. Энергетический эффект процессов.<br><b>Лекция №8</b> Окислительное декарбоксилирование пирувата и цикл трикарбоновых кислот. Глюконеогенез – синтез глюкозы из веществ неуглеводной природы. Гормональная регуляция процесса | 2<br>2     |        |
|     |                              | <b>Итого</b>  | <b>16ч</b> |        |
| 5   | Обмен липидов                | <b>Лекция №9</b> Ассимиляция пищевых липидов. Транспорт липидов хиломикронами. Биосинтез жирных кислот и жиров. Гормональная регуляция.<br><b>Лекция №10</b> Мобилизация ТАГ. Регуляция процесса. В-Окисление. Обмен кетоновых тел. Эйкозаноиды. Обмен  |            | 2<br>2 |

|   |   |  |  |            |
|---|---|--|--|------------|
|   |   | холестерола. Гиперхолестеролемиа. Синтез желчных кислот. Биологические мембраны. Перекисное окисление липидов.   |  |            |
| 6 | Обмен белков  | <b>Лекция №11</b> Переваривание белков. Заменяемые и незаменимые аминокислоты. Транс- и дезаминирование аминокислот.<br><b>Лекция №12</b> Обезвреживание аммиака в тканях. Орнитиновый цикл. Синтез заменимых аминокислот. Обмен отдельных аминокислот.  |  | 2<br>2     |
| 7 | Биосинтез белков  | <b>Лекция №13</b> Строение нуклеиновых кислот. Синтез ДНК, РНК, репарация.<br><b>Лекция №14</b> Биосинтез белка. Ингибиторы матричных биосинтезов. Механизмы генетической изменчивости и полиморфизм белков. ДНК-технологии в медицине.  |  | 2<br>2     |
| 8 | Регуляция метаболизма. Биохимия отдельных органов и тканей (Биохимия печени, крови, мочи соединительной ткани). | <b>Лекция №15</b> Гормональная регуляция водно-солевого обмена. Биохимия печени. Инактивация чужеродных веществ в организме. Метаболизм эритроцитов, гема и образование пигментов.<br><b>Лекция №16</b> Биохимия соединительной и костной ткани. Регуляция процесса гормонами и витаминами. Коллаген, эластин, протеогликаны, их роль. |  | 2<br>2     |
|   |   | <b>ИТОГО</b>   |  | <b>16ч</b> |

**ИТОГО:32ч**

#### 5.4. Тематический план практических занятий

| № раз-дела | Раздел дисциплины       | Тематика практических занятий  | Формы текущего контроля *  | Количество часов в семестре |    |
|------------|-------------------------|--|----------------------------|-----------------------------|----|
|            |                         |  |                            | №3                          | №4 |
| 1.         | <i>Белки и ферменты</i> | <i>ПЗ.1</i> Структурная организация белков. Аминокислоты как структурные компоненты белков. Их физико-химические свойства. | Устный опрос, тестирование | 2                           |    |
|            |                         | <i>ПЗ.2</i> Особенности функционирования олигомерных белков. Гемоглобин. Его строение и роль.                              | Устный опрос, тестирование | 2                           |    |
|            |                         | <i>ПЗ.3</i> Особенности ферментативного катализа. Специфичность ферментов.   | Устный опрос, тестирование | 2                           |    |



|    |                                       |   |   |   |  |
|----|---------------------------------------|---|---|---|--|
|    |                                       | <p>ПЗ.4 Факторы, влияющие на активность ферментов.<br/>Регуляция активности ферментов.<br/>Классификация ферментов.<br/>Лекарственные препараты – ингибиторы ферментов. Применение ферментов в медицине</p>   | Устный опрос, тестирование                      | 2 |  |
|    |                                       | <p><b>ПЗ 5 Коллоквиум по темам: «Белки и ферменты»</b></p>  | Контрольная работа. Решение ситуационных задач. | 2 |  |
| 2. | <i>Витамины и гормоны</i>             | <p>ПЗ.6 Некоторые вопросы биохимии питания. Витамины, гиповитаминозы и авитаминозы. Классификация витаминов. Жирорастворимые витамины А, Д, Е, К. Аскорбиновая кислота – витамин С, биороль.<br/><i>«Название»</i></p>                                | Устный опрос, тестирование                      | 2 |  |
|    |                                       | <p>ПЗ.7 Водорастворимые витамины, их коферментная роль. Гипервитаминозы и гиповитаминозы. <i>«Название»</i></p>   | Устный опрос, тестирование                      | 2 |  |
|    |                                       | <p>ПЗ.8 Гормоны. Аденилатциклазный и цитозольный механизмы действия гормонов. <i>«Название»</i></p>   | Устный опрос, тестирование                      | 2 |  |
|    |                                       | <p>ПЗ 9 Гормоны поджелудочной железы. Действие инсулина. Гормоны стероидной природы, их механизм действия.</p>  | Устный опрос, тестирование                      | 2 |  |
|    |                                       | <p><b>ПЗ.10 Коллоквиум по темам: «Витамины и гормоны»</b></p>   | Контрольная работа. Решение ситуационных задач. | 2 |  |
|    | <b>Биоэнергетика<br/>биоокисление</b> | <p><b>ПЗ.11</b> Биоэнергетика и биоокисление<br/>Общий путь катаболизма.<br/><b>ПЗ.12</b> Митохондриальная цепь переноса электронов. Тканевое дыхание.<br/><b>ПЗ.13</b> Окислительное фосфорилирование АДФ.<br/>Хемииосмотическая теория Митчела.</p> | Устный опрос, тестирование                      | 2 |  |
|    |                                       |   |   | 2 |  |
|    |                                       |   |   | 2 |  |

|                        |               |  |   |            |          |
|------------------------|---------------|--|---|------------|----------|
|                        |               | <b>ПЗ.14 Коллоквиум.<br/>Биоокисление и биоэнергетика</b>  | Контрольная работа. Решение ситуационных задач        | 2          |          |
| <b>Обмен углеводов</b> |               | ПЗ.15. Основные углеводы пищи. Переваривание. Биосинтез и распад (мобилизация). Регуляция синтеза и распада гликогена гормонами.                   | Устный опрос, тестирование                            | 2          |          |
|                        |               | ПЗ.16 Аэробный и анаэробный распад глюкозы. Гликолиз. Образование молочной кислоты.  | Семинарское занятие                                   | 2          |          |
|                        |               | ПЗ. 17 Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты. Цикл трикарбоновых кислот.   | Устный опрос, тестирование                            | 2          |          |
|                        |               | ПЗ.18. Пентозофосфатный путь окисления глюкозы   | Устный опрос, тестирование                            | 2          |          |
|                        |               | ПЗ.19. Нарушение обмена углеводов.<br>ПЗ.20. Решение ситуационных задач по теме Обмен углеводов<br><b>ПЗ.21 Коллоквиум по теме Обмен углеводов</b> | Устный опрос, тестирование<br><br>Контрольная работа. | 2<br><br>2 |          |
|                        | <b>ИТОГО:</b> |  | <b>42ч</b>  |            |          |
| <b>Обмен липидов</b>   |               | ПЗ.22. Ассимиляция пищевых липидов. Транспорт липидов хиломикронами.   | Устный опрос, тестирование                            |            | <b>2</b> |
|                        |               | ПЗ.23. Биосинтез жирных кислот и жиров. Гормональная регуляция.  | Устный опрос, тестирование                            |            | <b>2</b> |
|                        |               | ПЗ.24. Мобилизация ТАГ. Регуляция процесса. В-Окисление. Обмен кетонных тел. Эйкозаноиды.  | Устный опрос, тестирование                            |            | <b>2</b> |
|                        |               | ПЗ.25. Обмен холестерина. Гиперхолестеролемиа. Синтез желчных кислот. Биологические мембраны. Перекисное окисление липидов                         | Устный опрос, тестирование                            |            | <b>2</b> |
|                        |               | <b>ПЗ.26.Коллоквиум по темам: «Обмен липидов»</b>  | Контрольная работа. Решение ситуационных              |            | <b>2</b> |

|  |  |   |  |  |   |
|--|--|---|--|--|---|
|  |  |   | задач  |  |   |
| <b>Обмен белков</b>                    |  | ПЗ.27.Переваривание белков. Заменимые и незаменимые аминокислоты. Транс- и дезаминирование аминокислот. | Устный опрос, тестирование                     |  | 2 |
|  |  | ПЗ28Обезвреживание аммиака в тканях. Орнитиновый цикл. Синтез заменимых аминокислот.                    | Устный опрос, тестирование                     |  | 2 |
|  |  | ПЗ.29.Обмен отдельных аминокислот.  |  |  | 2 |
|  |  | ПЗ.30. Обмен сложных белков. Метаболизм гема и образование пигментов. Обезвреживание билирубина.        | Устный опрос, тестирование                     |  | 2 |
|  |  | ПЗ.31.Коллоквиум по темам: «Обмен белков»»  | Контрольная работа. Решение ситуационных задач |  | 2 |
| Биосинтез белков                       |  | Строение нуклеиновых кислот Синтез ДНК. Репликация, репарация.  | Устный опрос, тестирование                     |  | 2 |
|  |  | Транскрипция, Теория оперона, регуляция синтеза РНК на уровне транскрипции                              | Устный опрос, тестирование                     |  |   |
|  |  | Биосинтез белка. Ингибиторы матричных биосинтезов.  | Устный опрос, тестирование                     |  | 2 |
|  |  | Механизмы генетической изменчивости и полиморфизм белков.   | Устный опрос, тестирование                     |  | 2 |
|  |  | ДНК-технологии в медицине. ПЦР диагностика  | Устный опрос, тестирование                     |  |   |
|  |  | <b>Коллоквиум по теме «Строение и функции белков, нуклеиновых кислот, матричные биосинтезы»</b>         | Контрольная работа. Решение ситуационных задач |  | 2 |
| Регуляция метаболизма Биохимия печени. |  | Гормональная регуляция обмена углеводов, липидов и аминокислот.   | Устный опрос, тестирование                     |  | 2 |
|  |  | Гормональная регуляция водно-солевого обмена. Обмен кальция и фосфатов.                                 | Устный опрос, тестирование                     |  | 2 |
|  |  | Биохимия печени. Инактивация чужеродных веществ в организме.  | Устный опрос, тестирование                     |  | 2 |
|  |  | Биохимия мочи. Биохимия крови.  | Устный опрос, тестирование                     |  | 2 |
|  |  | Биохимия соединительной и костной ткани. Регуляция процесса гормонами и витаминами. Коллаген, эластин,  | Устный опрос, тестирование                     |  | 2 |

|  |  |   |  |  |          |
|--|--|---|--|--|----------|
|  |  | протеогликаны, их роль.   |  |  |          |
|  |  | <b>Коллоквиум по темам: «Биохимия печени, крови, соединительной ткани, биохимия мочи»</b> | Контрольная работа. Решение ситуационных задач |  | <b>2</b> |
|  |  | <b>Итого</b>  | <b>42 часа</b>                                 |  |          |

**ИТОГО: 84 ч**

### 5.5. Лабораторные занятия

| № раз-дела | Раздел дисциплины         | Наименование лабораторных занятий  | Формы текущего контроля * | Количество часов в семестре |          |
|------------|---------------------------|--|---------------------------|-----------------------------|----------|
|            |                           |  |                           | №3                          | №4       |
| 1.         | <i>Белки и ферменты</i>   | Реакции осаждения белков.<br>Качественные реакции на белки.<br>Бензидиновая проба на гемоглобин.                                   | Пр,С                      | 2                           |          |
|            |                           | Влияние активаторов и ингибиторов на активность ферментов слюны.   | Пр                        | 2                           |          |
| 2.         | <i>Витамины и гормоны</i> | Количественное определение витамина С<br>Количественное определение рутина в чае. Качественная реакция на витамин В <sub>2</sub> . | Пр                        | 2                           |          |
|            |                           | Количественное определение АТФ<br>Определение активности каталазы  | Пр                        | 2                           |          |
|            | <b>Обмен углеводов</b>    | Определение активности амилазы слюны<br>Определение молочной кислоты   | Пр,С                      | 2                           |          |
|            |                           | Определение содержания глюкозы в крови<br>Определение содержания пировиноградной кислоты   | Пр,С                      | 2                           |          |
|            |                           | <b>ИТОГО:</b>  |                           | <b>12ч</b>                  |          |
|            | <b>Обмен липидов</b>      | Определение активности липазы<br>Качественное и количественное определение ацетона   | Пр,С                      |                             | <b>2</b> |
|            |                           | Количественное определение холестерина<br>Определение липопротеинов низкой плотности в сыворотке крови                             | Пр,С                      |                             | <b>2</b> |
|            | <b>Обмен белков</b>       | Анализ желудочного сока.<br>Определение патологических составных частей желудочного сока.  | Пр,С                      |                             | <b>2</b> |

|  |   |  |           |  |             |
|--|---|--|-----------|--|-------------|
|  |   | Определение активности аланинаминотрансферазы  |           |  |             |
|  |   | Определение содержания мочевины в крови<br>Определение мочевой кислоты в моче                                  | Пр,С      |  | 2           |
|  | Регуляция метаболизма<br>Биохимия печени. | Определение фенилпировиноградной кислоты в моче<br>Определение общего белка сыворотки крови биуретовым методом | Пр,С      |  | 2           |
|  |   | Определение активности щелочной фосфатазы<br>Определение патологических компонентов мочи                       | Пр,С      |  | 2           |
|  |   | <b>Итого</b>   |           |  | <b>12 ч</b> |
|  |   | <b>ИТОГО</b>   | <b>24</b> |  |             |

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

### 5.6.1. Самостоятельная работа обучающегося по дисциплине

| № п/п | Раздел дисциплины         | Наименование работ   | Трудоемкость (час) | Формы контроля |
|-------|---------------------------|--|--------------------|----------------|
| 1.    | <b>Белки и ферменты</b>   | Строение и функции олигомерных белков на примере гемоглобина в сравнении с миоглобином.            | 2                  | С              |
|       |                           | Гемоглобинопатии, распространенность в Республике Дагестан.  | 2                  | Р              |
|       |                           | Регуляция активности ферментов.  | 2                  | С              |
|       |                           | Ингибиторы ферментов и их использование в качестве лечебных препаратов.                            | 4                  | Р              |
| 2.    | <b>Витамины и гормоны</b> | Представления о заменимых и незаменимых компонентах пищи.  | 4                  | С              |
|       |                           | Генномодифицированные продукты в питании.  | 4                  | Р              |
|       |                           | Простагландины и их производные, биологическая роль и влияние на метаболизм.                       | 2                  | ЗС             |
|       |                           | Гормональная регуляция метаболизма. Инсулин и глюкагон как антогонисты. Роль в развитии патологии. | 4                  | Т              |
|       | <b>Обмен углеводов</b>    | Нарушение обмена УВ  | 2                  | Р              |
|       |                           | Цикл трикарбоновых кислот<br>мультимедийная презентация  | 4                  | С              |
|       |                           | Гликолиз   | 4                  | Р              |
|       | <b>Обмен Липидов</b>      | Нарушение обмена липидов   | 2                  | Р              |

|  |  |   |           |   |
|--|--|---|-----------|---|
|  |  | Гиперхолестеронемия<br>мультимедийная презентация   | 4         | С |
| <b>Обмен Белков</b>                          |  | Нарушение обмена билирубина<br>мультимедийная презентация   | 2         | С |
|  |  | Подагра: причины, симптомы, лечение   | 2         | Р |
|  |  | Фенилкетонурия: причины, симптомы,<br>лечение<br>мультимедийная презентация   | 2         | С |
|  |  | Нарушение обмена тирозина   | 2         | Р |
| <b>Биохимия<br/>соединительной<br/>ткани</b> |  | Наследственные и приобретенные<br>нарушения обмена белков<br>соединительной ткани.  | 2         | Р |
|  |  | Изменения в соединительной ткани при<br>старении и коллагенозах.  | 2         | Р |
| <b>Подготовка к<br/>экзамену:</b>            |  | Повторение и закрепление изученного<br>материала (работа с лекционным<br>материалом, учебной литературой);<br>формулировка вопросов;<br>предэкзаменационные индивидуальные<br>и групповые консультации с<br>преподавателем. | 24        |   |
| <b>ИТОГО:</b>                                |  |   | <b>76</b> |   |

### 5.6.2. Тематика реферативных работ ОК-1, ОК-5

1. Белковый обмен в организме человека.
2. Азотистый баланс.
3. Биохимические механизмы гепатотоксичности ксенобиотиков.
4. Биохимия сахарного диабета.
5. Витамины и микроэлементы.
6. Влияние гормонов щитовидной железы на обмен веществ.
7. Влияние витаминов А и Е на женский организм.
8. Гормональная регуляция метаболизма.
9. Кислотно-щелочное равновесие крови.
10. Определение содержания  $\beta$ - и пре- $\beta$ -липопротеинов (апо-В-ЛП) в сыворотке крови.
11. Лабораторная диагностика цитокинов в норме и патологии.
12. Нарушение кальциевого обмена. Нормы кальция в питании.
13. Определение параметров липидного обмена у мужчин и женщин разных возрастных групп.
14. Клинико-диагностическое значение определения активности холинэстеразы в биологических жидкостях.
15. Определение активности  $\alpha$ -амилазы в биологических жидкостях.
16. Определения активности креатинкиназы в биологических жидкостях.
17. Врожденная фенилкетонурия.
18. Паренхиматозная желтуха.
19. Нарушение обмена углеводов.
20. Холестеринемия, как фактор развития атеросклероза

**5.6.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**  
*ПРИЛОЖЕНИЕ к РП*

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

**6.1. 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.        | Белки и ферменты  | ОК-1<br>ОК-5 ОПК-1<br>ОПК-7<br><i>ОПК-9</i>   | С,Т            |
| 2.        | Витамины и гормоны  | ОК-1<br>ОК-5 ОПК-1<br>ОПК-7<br><i>ОПК-9</i>   | С,Т            |
| 3         | Биоокисление биоэнергетика  | ОК-1<br>ОК-5 ОПК-1<br>ОПК-7<br><i>ОПК-9</i>   | С,Т, СЗ        |
| 4         | Обмен углеводов   | ОК-1<br>ОК-5 ОПК-1<br>ОПК-7<br><i>ОПК-9</i>   | С,Т, СЗ        |
| 5         | Обмен липидов   | ОК-1<br>ОК-5 ОПК-1<br>ОПК-7<br><i>ОПК-9</i>   | С,Т, СЗ        |
| 6         | Обмен белков  | ОК-1<br>ОК-5 ОПК-1<br>ОПК-7<br><i>ОПК-9</i>   | С,Т, СЗ        |
| 7         | Биосинтез белка   | ОК-1<br>ОК-5 ОПК-1<br>ОПК-7<br><i>ОПК-9</i>   | С,Т, СЗ        |
| 8         | Регуляция метаболизма. Биохимия отдельных органов и тканей (Биохимия печени, крови, мочи соединительной ткани). | ОК-1<br>ОК-5 ОПК-1<br>ОПК-7<br><i>ОПК-9</i>   | С,Т, СЗ        |

## 6.2. Критерии оценивания результатов освоения дисциплины

| Показатели оценивания  | Критерии оценивания   |  |  |   |
|------------------------|---|--|--|---|
|                        | «неудовлетворительно»<br>(минимальный уровень не достигнут)   | «удовлетворительно» (минимальный уровень)  | «хорошо» (средний уровень)   | «отлично» (высокий уровень)   |
| <b>Код компетенции</b> | ОК-1  | ОК-5   | ОПК-1  | ОПК-7    ОПК-9  |
| <b>знать</b>           | Студент не знает главные положения в изученном материале дисциплины. Не знает строение и биохимические свойства основных классов биологически важных соединений, основные метаболические пути их превращения; механизмы передачи и реализации генетической информации при синтезе ДНК, РНК, белков; | Студент усвоил основное содержание материала дисциплины, но имеет пробелы в усвоении материала, не препятствующие дальнейшему усвоению учебного материала. Имеет несистематизированные знания о биологически важных метаболических путях в биохимии; | Студент способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале. Знает основные аспекты важнейших биохимических процессов и различных видов гомеостаза в организме; химико-биологическую сущность процессов, происходящих в живом организме на молекулярном и клеточном уровнях . | Студент самостоятельно выделяет главные положения в изученном материале и способен дать краткую характеристику основным идеям проработанного материала дисциплины. Показывает глубокое знание и понимание в прогнозировании возможности развития патологии, использовании знаний о биохимических механизмах их развития |
| <b>уметь</b>           | Студент не умеет использовать иллюстрации, схемы в качестве вспомогательного материала, не умеет вести поиск и делать обобщенные выводы   | Студент испытывает затруднения при написании метаболических схем.  | Студент умеет объяснить последствия нарушения биохимических процессов в организме  | Студент умеет последовательно объяснить физиологический характер протекания процессов, а также объяснить причину возникновения патологий БХ процессов.  |
| <b>владеть</b>         | Студент не владеет навыками   | Студент владеет небольшими   | Студент владеет знаниями всего   | Студент самостоятельно  |



|  |  |   |   |  |
|--|--|---|---|--|
|  | самостоятельной работы с учебной научной и справочной литературой. | знаниями статической биохимии<br>Студент в основном владеет навыком использования наглядного материала. | изученного программного материала, материал излагает последовательно допускает незначительные ошибки и недочеты при воспроизведении изученного материала. | выделяет главные положения в изученном материале и способен дать краткую характеристику основным идеям проработанного материала.<br>Студент показывает глубокое и полное владение всем объемом изучаемой дисциплины. |
|--|--|---|---|--|

### 6.3. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

#### СОБЕСЕДОВАНИЕ ПО КОНТРОЛЬНЫМ ВОПРОСАМ

**Тема занятия:** Общая характеристика и свойства ферментов. Химическая природа ферментов. Строение ферментов. Механизм действия ферментов. Особенности ферментативного катализа

**Коды контролируемых компетенций:** ОК-1 ОПК-7

1. Общая характеристика и основные свойства ферментов.
2. Доказательства белковой природы ферментов.
3. Специфичность действия ферментов.
4. Виды специфичности.
5. Органоспецифические ферменты.
6. Изоферменты, определение изоферментного спектра ферментов в клинике.

#### Критерии оценки текущего контроля успеваемости

✓ **«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.

## **ТЕСТИРОВАНИЕ** **ТЕМА: БИОХИМИЯ ФЕРМЕНТОВ**

### **ОК-1, ОК-5, ОПК-7, ОПК-9**

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

@ 1

2

3

4

домены

2. Какой уровень организации молекулы белка лежит в основе формирования специфичности фермента:

1

2

@ 3

@ 4

домены

3. На каком уровне структурной организации белка начинают проявляться его ферментативные свойства:

1

2

@ 3

@ 4

домены

5. Аллостерический центр фермента - это:

последовательность аминокислот в полипептидной цепи;

уникальная комбинация аминокислотных остатков в молекуле фермента, участвующего в акте катализа;

@ участок молекулы фермента, служащий для взаимодействия с модификатором (эффектором);

сочетание нескольких типов субъединиц в разных количественных пропорциях

6. Присоединение к аллостерическому центру фермента эффектора вызывает:

@ изменение 3 (и 4) структуры фермента и конфигурации активного центра;

разрыв пептидных связей;

изменение последовательности аминокислот в полипептидной цепи;

гидролитическое расщепление полипептидной цепи

7. Активный центр фермента - это:

последовательность аминокислот в полипептидной цепи;

@ уникальная комбинация аминокислотных остатков в молекуле фермента, участвующего в акте катализа;

участок молекулы фермента, служащий для взаимодействия с модификатором (эффектором);

сочетание нескольких типов субъединиц в разных количественных пропорциях

8. Кофермент (коэнзим) - это?

@ соединение небольшой молекулярной массы, необходимое для действия фермента и непрочное с ним связанное;

белок, состоящий из нескольких олигомерных субъединиц;

конкурентный ингибитор;

низкомолекулярное соединение, взаимодействие которого с ферментом вызывает его инактивацию;

9. В основе регуляции активности ферментов по принципу обратной связи лежит:

@ аллостерический эффект;

конкурентное ингибирование;

pH;

изменение первичной структуры фермента

10. В основе аллостерического эффекта лежит:

@ конформационное изменение;

разрыв пептидных связей;

конкурентное ингибирование;

повышение концентрации субстрата

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

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

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

##### **6.4.1. Экзамен Семестр 3**

##### **6.4.1. Собеседование**

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

### **I. Белки и ферменты**

1. Физиологическая роль и биологические функции белков. Аминокислоты. Структурная организация белков.
2. Физико-химические свойства белков. Денатурация белков, обратимость денатурации; факторы, вызывающие денатурацию. Обратимые и необратимые реакции осаждения белков
3. Классификация белков. Простые белки - альбумины, глобулины, гистоны.
4. Сложные белки, их представители - нуклеопротеиды, хромопротеиды. Гемоглобин, химическая природа, строение, роль. Производные гемоглобина. Гемоглобинопатии.

### **II. Витамины и гормоны**

1. Энзимопатология, молекулярные болезни, применение ферментов в медицине.
2. Энзимодиагностика. Энзимотерапия. Иммуобилизованные ферменты. Представления о липосомах..

3. 20. Биохимия питания. Заменяемые и незаменимые компоненты пищи. Гипер-, гипо- и авитаминозы.

### **Биоокисление Биоэнергетика**

1. Общие закономерности обмена веществ в живом организме. Основные этапы катаболизма веществ и их взаимоотношения. Представление о специфических и общих путях катаболизма.
2. Богатые энергией соединения как универсальные хранители энергии в биологических объектах. Особенности строения и свойства макроэргических соединений, АТФ и ее аналоги.

### **III. Обмен углеводов**

1. Основные углеводы животных, их биологическая роль. Переваривание и всасывание углеводов в желудочно-кишечном тракте. Формулы глюкозы, фруктозы, галактозы.
2. Биосинтез и распад гликогена, гормональная регуляция резервирования и мобилизации гликогена.
3. Анаэробный распад глюкозы (гликолиз). Гликогенолиз. Гликолитическая оксидоредукция. Физиологическое значение анаэробного окисления. Уметь писать все реакции гликолиза.
4. Субстратное фосфорилирование при гликолизе. Энергетический баланс анаэробного окисления глюкозы.

### **IV. Обмен липидов**

1. Биологическое значение и физиологическая роль липидов в организме. Важнейшие липиды тканей человека. Классификация липидов. Резервные липиды (жиры) и липиды мембран (сложные липиды).
2. Переваривание липидов в желудочно-кишечном тракте. Особенности переваривания жиров. Роль желчи. Желчные кислоты в процессе переваривания и всасывания липидов. Ферменты, участвующие в переваривании липидов.
3. Всасывание липидов. Ресинтез липидов в стенке кишечника. Образование хиломикронов и их характеристика.
4. Внутриклеточный липолиз. Липазы жировых депо, механизмы их действия и активирования. Гормональные механизмы регуляции активности липаз жировых депо. Физиологическая роль резервирования и мобилизация жиров в жировой ткани.

### **V. Обмен белков**

1. Полноценное белковое питание. Азотистый баланс. Переваривание белков в различных отделах желудочно-кишечного тракта. Роль соляной кислоты.
2. Заменяемые и незаменимые аминокислоты. Полноценное белковое питание.
3. Протеиназы - пепсин, трипсин, химотрипсин. Проферменты протеиназ и механизм их превращения в активные формы. Эндопептидазы. Экзопептидазы: карбоксипептидазы, аминопептидазы, дипептидазы. Всасывание аминокислот.

### **VI. Обмен нуклеиновых кислот**

1. История открытия и изучение нуклеиновых кислот. Функции нуклеиновых кислот. Локализация нуклеиновых кислот в клетке.
2. Особенности строения ДНК (модель Крика-Уотсона). Структурная организация ДНК и РНК. Репликация ДНК. Этапы синтеза ДНК. ДНК-зависимые ДНК-полимеразы. ДНК-связывающие белки и ДНК- расплетающие белки. Репарация повреждений ДНК.

### **VII. Биохимия крови**

Значение крови для организма. Химический состав крови. Белки плазмы крови и их физиологическая роль. Характеристика основных белковых фракций - альбумины, глобулины, фибриноген.

### **VIII. Биохимия мочи.**

1. Химический состав мочи здорового человека. а) органические вещества мочи, источники их образования. б) неорганические вещества мочи, минеральные компоненты мочи. Гормональная регуляция диуреза.
2. Изменение свойств и состава мочи при заболеваниях. Патологические компоненты мочи – глюкоза, белок, кетоновые тела, кровь, пигменты. Диагностическое значение их определения.

#### **Х. Биохимия соединительной ткани.**

1. Биохимия соединительной ткани. Особенности химического состава.
2. Коллаген: особенности химического состава, конформации.
3. Эластин, особенности строения и функции. Гликозамингликаны, их строение и свойства: гиалуроновая кислота, хондроитинсерная кислота и др.

### **6.4.4 Пример экзаменационного билета.**

**ФГБОУ ВО ДГМУ  
Минздрава России**

**Кафедра общей и биологической химии  
Специальность -лечебное дело**

#### **БИОХИМИЯ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

1. Классификация белков. Простые белки - альбумины, глобулины, гистоны.
2. Регуляция активности ферментов, регуляторные ферменты. Аллостерическая регуляция активности ферментов.
3. Ткани зуба, различие в степени минерализации и белковом составе. Основные особенности метаболизма тканей зуба.
4. Написать реакции анаэробного распада глюкозы (гликолиза).

Утвержден на заседании кафедры, протокол от №1 от «27» августа 2020г.

Зав. кафедрой общей и биологической химии  
профессор

Э.Р. Нагиев

Составители:  
профессор кафедры общей и биологической химии

Э.Р. Нагиев

**ФГБОУ ВО ДГМУ  
Минздрава России**

**Кафедра общей и биологической химии  
Специальность - лечебное дело**

#### **БИОХИМИЯ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2**

1. Биоокисление. Структуры удобные для дегидрирования.
2. Полиненасыщенные жирные кислоты. Роль простагландинов и их производных.
3. Гликозамингликаны (гиалуроновая кислота, хондроитинсерная кислота, гепарин) и их роль в организме.
4. Написать реакции цикла трикарбоновых кислот Кребса.

Утвержден на заседании кафедры, протокол №1 от «27» августа 2020г.

Зав. кафедрой общей и биологической химии  
профессор

Э.Р. Нагиев

Составители:  
профессор кафедры общей и биологической химии

Э.Р. Нагиев

**Критерии оценивания результатов освоения дисциплины (экзамен)**

| Показатели оценивания                           | Критерии оценивания   |  |   |   |
|---|---|--|---|---|
|   | «неудовлетворительно»<br>(минимальный уровень не достигнут)   | «удовлетворительно» (минимальный уровень)  | «хорошо» (средний уровень)  | «отлично» (высокий уровень)   |
| <b>Код компетенции ОК-1, ОК-5, ОПК-7, ОПК-9</b> |   |  |   |   |
| <b>знать</b>                                    | Студент не знает главные положения в изученном материале дисциплины. Не знает строение и биохимические свойства основных классов биологически важных соединений, основные метаболические пути их превращения; механизмы передачи и реализации генетической информации при синтезе ДНК, РНК, белков; | Студент усвоил основное содержание материала дисциплины, но имеет пробелы в усвоении материала, не препятствующие дальнейшему усвоению учебного материала. Имеет несистематизированные знания о биологически важных метаболических путях в биохимии; | Студент способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале. Знает основные аспекты важнейших биохимических процессов и различных видов гомеостаза в организме; химико-биологическую сущность процессов происходящих в живом организме на молекулярном и клеточном уровнях | Студент самостоятельно выделяет главные положения в изученном материале и способен дать краткую характеристику основным идеям проработанного материала дисциплины. Показывает глубокое знание и понимание в прогнозировании возможности развития патологии, использовании знаний о биохимических механизмах их развития |
| <b>уметь</b>                                    | Студент не умеет использовать иллюстрации, схемы в качестве вспомогательного материала, не умеет вести поиск и делать обобщенные  | Студент испытывает затруднения при написании метаболических схем.  | Студент умеет объяснить последствия нарушения биохимических процессов в организме   | Студент умеет последовательно объяснить физиологический характер протекания процессов, а также объяснить  |

|                |  |  |  |  |
|----------------|--|--|--|--|
|                | ВЫВОДЫ   |  |  | причину возникновения патологий БХ процессов.  |
| <b>владеть</b> | Студент не владеет навыками самостоятельной работы с учебной научной и справочной литературой. | Студент владеет небольшими знаниями статической биохимии<br>Студент в основном владеет навыком использования наглядного материала. | Студент владеет знаниями всего изученного программного материала, материал излагает последовательно допускает незначительные ошибки и недочеты при воспроизведении изученного материала. | Студент самостоятельно выделяет главные положения в изученном материале и способен дать краткую характеристику основным идеям проработанного материала.<br>Студент показывает глубокое и полное владение всем объемом изучаемой дисциплины в части |

## VII. УЧЕБНО – МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1 Основные источники

#### Печатные издания:

| № | Издания  | Количество экземпляров в библиотеке |
|---|--|-------------------------------------|
| 1 | Биологическая химия, учебник Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. М.: Медицина : , 2008   | 511                                 |
| 2 | Биологическая химия, учебник. Под редакцией Северина С.Е. чл-корр РАН М., 5 издание, переработанное «ГЭОТАР-Медиа». 2019 | 500                                 |
| 3 | Биологическая химия, учебник Николаев А.Я.– М.: Высшая школа, 2004   | 19                                  |

#### Электронные издания из (ЭБС)

|   |  |
|---|--|
| 1 | Биохимия [Электронный ресурс] : учебник / под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015.<br>Режим доступа: <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970433126.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970433126.html</a> |
|---|--|

## 7.2. Дополнительная литература Печатные источники:

| № | Издания   | Количество экземпляров в библиотеке |
|---|---|-------------------------------------|
| 1 | Алейникова Т.Л. Руководство к лабораторным занятиям. – М., 2006.-   | 7                                   |
| 2 | Нагиев Э.Р. Медицинская биохимия. Лабораторный Практикум. – ИПЦ ДГМА, Махачкала, 2010.- 147 с.  | 150                                 |
| 3 | Биохимия с упражнениями и задачами». Под редакцией чл.-корр. РАН, проф. Северина Е.С., М., 2008., издательство «ГЭОТАР-Медиа». – 213 с. | 100                                 |
| 4 | Гринштейн Б.. Гринштейн, А. Наглядная биохимия М. ГЭОТАР-МЕД, 2000г.  | 40                                  |
| 5 | Учебное пособие «Обмен липидов» Нагиев Э.Р., Магомедова З.М. ИПЦ ДГМУ 2017.   | 10                                  |
| 6 | Тесты по биохимии. Нагиев Э.Р. ИПЦ ДГМУ 2018  | 100                                 |

## Электронные источники:

| № | Издания  |
|---|--|
| 1 | 2  |
| 1 | Биологическая химия. Ситуационные задачи и тесты [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Е. Губарева [и др.] ; под ред. А. Е. Губаревой. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. Режим доступа: <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970435618.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970435618.html</a> |
| 2 | Биологическая химия с упражнениями и задачами [Электронный ресурс] / под ред. С.Е. Северина - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. Режим доступа: <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970430279.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970430279.html</a>  |
| 3 | ЭБС медицинского вуза (Консультант студента) <a href="http://www.studmedlib.ru">http://www.studmedlib.ru</a> – доступ на всех студентов 2 курса лечебного факультета ДГМУ  |

## 7.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

### *Перечень лицензионного программного обеспечения:*

1. Операционная система **WINDOWS 7**
2. Использование специального учебно-методического программного обеспечения в учебном процессе по дисциплине «биохимия» не предусмотрено.

### *Перечень информационных справочных систем:*

1. **Электронная информационно-образовательная среда (ЭИОС) ДГМУ.** URL: <https://eos-dgmu.ru>
2. **Консультант студента:** электронная библиотечная система. URL: <http://www.studentlibrary.ru>
3. **Федеральная электронная медицинская библиотека (ФЭМБ).** URL: <http://feml.scsm.ru>
4. **Научная электронная библиотека eLibrary.** URL: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
5. **Электронная библиотека РФФИ.** URL: <http://www.rfbr.ru/>





### VIII. МАТЕРИАЛЬНО - ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

| № п/п | Вид помещения с номером  | Наименование оборудования  |
|-------|--|--|
|       | Учебная аудитория №1 <b>36м<sup>2</sup></b><br><i>Шамиля 48</i><br>для проведения практических занятий | Учебные столы, химическая посуда, стулья   |
|       | Учебная аудитория №2 <b>45м<sup>2</sup></b><br><i>Шамиля 48</i><br>для проведения практических занятий | Учебные столы, химическая посуда, стулья   |
|       | Учебная аудитория №3 <b>45м<sup>2</sup></b><br><i>Шамиля 48</i><br>для проведения практических занятий | Учебные столы, химическая посуда, стулья   |
|       | Учебная аудитория №4 <b>45м<sup>2</sup></b><br><i>Шамиля 48</i><br>для проведения практических занятий | Учебные столы, химическая посуда, стулья   |
|       | Учебная аудитория №5 <b>45м<sup>2</sup></b><br><i>Шамиля 48</i><br>для проведения практических занятий | Учебные столы, химическая посуда, стулья Экран на ножках рулонный (белый, матовый) Drager Luma 267*356 |
|       | Учебная комната №6 <b>45м<sup>2</sup></b><br><i>Шамиля 48</i><br>для проведения практических занятий   | Учебные столы, химическая посуда, стулья   |
|       | Учебная аудитория №7 <b>45м<sup>2</sup></b><br><i>Шамиля 48</i><br>для проведения практических занятий | Учебные столы, химическая посуда, стулья   |
|       | Учебная аудитория №8 <b>36м<sup>2</sup></b><br><i>Шамиля 48</i><br>для проведения практических занятий | Учебные столы, химическая посуда, стулья   |

|      |  |  |
|------|--|--|
|      |  |  |
|      | Учебная аудитория №9 <b>45м<sup>2</sup></b><br><i>Шамяля 48</i><br>для проведения практических занятий | Учебные столы, химическая посуда, стулья   |
|      | Лекционный зал №1<br>Шамяля 48<br><b>160м<sup>2</sup></b>  | Мультимедийный комплекс:<br>Усилитель Yamaha EMX 62, Акустика ASK SA-112, Проектор Aser<br>Экран настенный рулонный (белый, матовый) Drager Luma 267*356 |
|      | Лекционный зал №2<br>Шамяля 48<br><b>160м<sup>2</sup></b>  | Мультимедийный комплекс:<br>Усилитель Yamaha EMX 62, Акустика ASK SA-112, Проектор Aser<br>Экран настенный рулонный (белый, матовый) Drager Luma 267*356 |
|      | Лекционный зал №3<br>Шамяля 48<br><b>160м<sup>2</sup></b>  | Мультимедийный комплекс:<br>Усилитель Yamaha EMX 62, Акустика ASK SA-112, Проектор Aser<br>Экран настенный рулонный (белый, матовый) Drager Luma 267*356 |
|      | Препараторская – <b>20 м<sup>2</sup>.</b>  | Химические реактивы, химическая посуда   |
| .... | Реактивная <b>20м<sup>2</sup>.</b>   | Химические реактивы, химическая посуда   |
|      | Научная лаборатория <b>30 м<sup>2</sup>.</b>   |  |
|      | Лаборантская – <b>30 м<sup>2</sup>.</b>  | персональный компьютер – 1шт., ксерокс Canon Fc-228, проектор BENQ DLP, принтер лазерный HP laser, рабочие столы, стулья                                 |

## **IX. КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

Сведения о кадровом обеспечении, необходимом для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Общее количество научно-педагогических работников, реализующих дисциплину - 13чел.

Общее количество ставок, занимаемых научно-педагогическими работниками, реализующими дисциплину – 9,5ст.

| <b>№</b> | <b>ФИО преподавателя</b> | <b>Условия привлечения (штатный, внутренний совместитель, внешний совместитель, по договору)</b> | <b>Занимаемая должность, ученая степень/ученое звание</b> | <b>Перечень преподаваемых дисциплин согласно учебному плану</b> | <b>Образование (какое образовательное учреждение профессионального образования окончил, год)</b> | <b>Уровень образования, наименование специальности по диплому, наименование присвоенной квалификации</b> | <b>Общий стаж работы</b> | <b>Стаж практической работы с указанием периода работы и должности</b> |
|----------|--------------------------|--|---|---|--|--|--------------------------|--|
|          |                          |  |   |   |  |  |                          |  |
| 1        | Нагиев.Э.Р.              | штат   | Зав. каф., д.м.н., профессор                              | Биохимия  | Одесский государственный медицинский институт, 1978.   | Специалитет, лечебное дело, врач-лечебник  |                          | с 1997 по настоящее время профессор кафедры, заведующий кафедрой       |
| 2        | Арбуханова М.С.          | штат   | Доцент к.м.н.   | Биохимия  | Дагмединститут 1967  | Специалитет, лечебное дело, врач-лечебник  |                          | С 1996 года по настоящее время доцент кафедры                          |

|   |  |      |                  |          |                               |   |  |   |
|---|--|------|------------------|----------|-------------------------------|---|--|---|
| 3 | Билалов<br>Ф.И.                        | штат | Доцент<br>к.м.н. | Биохимия | Дагмединститут<br>1964        | Специалитет,<br>лечебное дело,<br>врач-лечебник |  | С 1996 года по<br>настоящее время<br>доцент кафедры   |
| 4 | Гусейнов<br>Г.О.                       | штат | Доцент<br>к.б.н. | Биохимия | Даггосуниверсит<br>ет         | Специалитет,<br>учитель биологии                |  | С 1996 года по<br>2001 ассистент,<br>с 2002 г. по<br>настоящее время<br>доцент кафедры  |
| 5 | Исмаилов<br>И.А.                       | штат | Доцент<br>к.б.н. | Биохимия | Даггосуниверсит<br>ет 1967    | Специалитет,<br>биология-химия,<br>биолог       |  | С 1997 года по<br>настоящее время<br>доцент кафедры   |
| 6 | Луговец<br>В.М.                        | штат | Доцент<br>к.м.н. | Биохимия | Дагмединститут<br>1964        | Специалитет,<br>лечебное дело,<br>врач-лечебник |  | С 1996 года по<br>настоящее время<br>доцент кафедры   |
| 7 | Сыпченко<br>В.И.<br>старший<br>препод. | штат | ст.преп          | Биохимия | Даггосуниверсит<br>ет<br>1971 | Специалитет,<br>химия, химик                    |  | С 1996 года по<br>2000 ст.<br>лаборант, с 2000<br>по 2008<br>ассистент, с<br>2009 г. по<br>настоящее время<br>ст.<br>преподаватель<br>кафедры |
| 8 | Газимагоме<br>дова М.М.                | штат | Доцент<br>к.б.н. | Биохимия | Даггосуниверсит<br>ет, 1991   | Специалитет,<br>биология, биолог                |  | 2000-20015<br>ассистент<br>С 20116 года по<br>настоящее время<br>доцент   |
| 9 | Магомедова<br>М.А.                     | штат | Доцент<br>к.б.н. | Биохимия | Дагмедакадемия<br>2001        | Специалитет,<br>лечебное дело,<br>врач-лечебник |  | С 2004 по 2015<br>ассистент, с<br>2016г. по   |

|           |                   |      |                            |          |                           |   |  |   |
|-----------|-------------------|------|----------------------------|----------|---------------------------|---|--|---|
|           |                   |      |                            |          |                           |   |  | настоящее время<br>доцент кафедры           |
| <b>10</b> | Сейффадинова М.С. | штат | ассистент<br><b>к.б.н.</b> | Биохимия | Даггосуниверситет<br>2002 |   |  | С 2006г. по<br>настоящее время<br>ассистент |
| <b>11</b> | Магомедова З.М.   | штат | доцент<br><b>к.х.н.</b>    | Биохимия | Даггосуниверситет<br>1996 | Специалитет,<br>химия, химик                |  | С 2010, доцент                              |
| <b>12</b> | Османова С.О.     | штат | доцент<br><b>к.б.н.</b>    | Биохимия | Дагпединститут<br>1991    | Специалитет,<br>учитель химии и<br>биологии |  | С 2009г. по<br>настоящее время<br>ассистент |

## **Х. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **«Приложения» к рабочей программе**

- «Методические рекомендации к лекциям»
- «Методические рекомендации к практическим занятиям»
- «Методические рекомендации для студента»

## **XI. 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;<br>- в форме электронного документа;  |
| С нарушением зрения                        | - в печатной форме увеличенным шрифтом;<br>- в форме электронного документа;<br>- в форме аудиофайла; |
| С нарушением опорно-двигательного аппарата | - печатной форме;<br>- 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

| Перечень дополнений и изменений,<br>внесенных в рабочую программу<br>дисциплины  | РП актуализирована на заседании кафедры |  |                                    |
|--|---|--|------------------------------------|
|  | Дата                                    | Номер<br>протокола<br>заседания<br>кафедры | Подпись<br>заведующего<br>кафедрой |
| <p>В рабочую программу вносятся следующие изменения</p> <p>1. ....;</p> <p>2.....и т.д.</p> <p>или           делается           отметка           о<br/>нецелесообразности внесения каких-либо<br/>изменений на данный учебный год</p> |   |  |                                    |