

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дагестанский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
(ФГБОУ ВО ДГМУ Минздрава России)**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе,



*Э.А. Ахмедова*

«22» мая 2026 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**БИОХИМИЯ**

**индекс дисциплины по учебному плану – Б1. О.19**

**по специальности: 31.05.01 - «Лечебное дело»**

**уровень высшего образования – специалитет**

**квалификация – врач - лечебник**

**факультет - лечебный**

**кафедра - Общей и биологической химии**

**форма обучения - очная**

**курс – 2**

**семестр – 3, 4**

**всего трудоёмкость (в зачётных единицах/часах) – 6/216**

**лекции - 28 (часов)**

**практические занятия - 62 (часа)**

**самостоятельная работа – 90 (часов)**

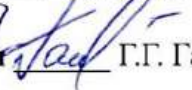
**форма контроля, экзамен – 4 семестр - (36 часов)**

**Махачкала 2026 г.**

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 31.05.01. «Лечебное дело», утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации №988 от 12.08.2020г.

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры от «19» мая 2026 г протокол № 10

Рабочая программа согласована:

1. Директор Библиотеки ДГМУ  В.Р. Мусаева
2. Начальник учебно-методического управления  Г.Г. Гаджиев
3. Декан лечебного факультета  Далгатов Г.М.

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:

Зав каф. биохимии и биофизики ДГУ  
к.б.н., доцент  Халилов Р.А.  
Зав.каф. медицинской биологии ДГМУ,  
д.б.н. профессор  Магомедов А.М.

## 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 запасаания 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:

| Категория (группа) общепрофессиональных компетенций | Код и наименование общепрофессиональной компетенции                                                                                                                 | Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                     | <b>ОПК -5.</b> Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач. | <b>ИД-1 ОПК-5</b><br>Оценивает морфо-функциональные процессы при физиологических состояниях<br><br><b>Знать</b> функциональные системы, их регуляцию и саморегуляцию при воздействии факторов внешней среды в норме<br><b>Уметь</b> оценивать результаты клинико-лабораторной и функциональной диагностики при решении профессиональных задач.<br><b>Владеть</b> алгоритмом лабораторной и функциональной диагностики при решении профессиональных задач, |
|                                                     |                                                                                                                                                                     | <b>ИД-2 ОПК-5</b><br>Оценивает морфо-функциональные процессы при патологических состояниях                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p><b>Умеет:</b> интерпретировать данные основных физико-химических, математических и естественно-научных методов исследования при решении профессиональных задач</p> <p><b>Знать:</b> химико-биологическую сущность процессов, происходящих в живом организме на молекулярном и клеточном уровнях и при патологических процессах. 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;</p> <p><b>Уметь:</b> оценивать и интерпретировать результаты наиболее распространенных методов лабораторной диагностики для выявления патологических процессов;</p> <p>- обосновывать характер патологического процесса и его клинические проявления, принципы патогенетической терапии наиболее распространенных заболеваний.</p> <p><b>Владеть:</b> способностью к оценке физиологических состояний и патологических процессов в организме человека на основании результатов лабораторного обследования при решении профессиональных задач.</p> |
|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

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

Дисциплина «Биохимия» относится к базовой части блока 1 дисциплины **Б1.О.19** 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 6 зачетных единиц.

| Вид учебной работы                                    |         | Всего часов | Количество часов в семестре |            |
|-------------------------------------------------------|---------|-------------|-----------------------------|------------|
|                                                       |         |             | 3                           | 4          |
| <b>Контактная работа обучающихся с преподавателем</b> |         | <b>90</b>   | <b>48</b>                   | <b>42</b>  |
| <b>Аудиторные занятия (всего), в том числе:</b>       |         | <b>90</b>   | <b>48</b>                   | <b>42</b>  |
| Лекции (Л)                                            |         | 28          | 14                          | 14         |
| Практические занятия (ПЗ)                             |         | 62          | 34                          | 28         |
| Лабораторные занятия (ЛЗ)                             |         |             |                             |            |
| <b>Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)</b>  |         | <b>90</b>   | <b>60</b>                   | <b>30</b>  |
| Вид промежуточной аттестации (экзамен)                |         | 36          |                             | 36         |
| <b>Общая трудоемкость</b>                             | час.    | <b>216</b>  | <b>108</b>                  | <b>108</b> |
|                                                       | зач.ед. |             | 3                           | 3          |

#### V. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

| №<br>п/п | Наименование раздела дисциплины                                                               | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Контролируемые компетенции             |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| 1.       | Биологические функции и строение белков. Ферменты. Общая характеристика и свойства ферментов. | <p>Физиологическая роль и биологические функции белков. Строение и функции олигомерных белков на примере гемоглобина в сравнении с миоглобином. 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. Общая характеристика и основные свойства ферментов. Доказательства белковой природы ферментов. Специфичность действия ферментов. Виды специфичности. Органоспецифические ферменты. Изоферменты, определение изоферментного спектра ферментов в клинике.</p> <p>Ферменты как простые и сложные белки. 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> | <b>ИД-1 ОПК-5</b><br><b>ИД-2 ОПК-5</b> |
| 2.       | Витамины, классификация витаминов. Гормоны                                                    | <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). 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. 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,</p>                                                                                                            | <b>ИД-1 ОПК-5</b><br><b>ИД-2 ОПК-5</b> |

|   |                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                |
|---|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
|   |                                                                             | <p>протеинкиназ. <math>\text{Ca}^{2+}</math>, цГМФ как вторичные посредники. Гуанилатциклаза, роль оксида азота NO в образовании цГМФ. Характеристика гормонов гипоталамуса, гипофиза, щитовидной и паращитовидной желез. 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.<br/>Биоокисление.<br/>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.</p> <p>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.</p> <p>Дыхательный контроль. Субстратное фосфорилирование. Микросомальное окисление – биологическая роль.</p> | <p><b>ИД-1 ОПК-5</b><br/><b>ИД-2 ОПК-5</b></p> |
|   | <b>Обмен углеводов</b>                                                      | <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.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <p><b>ИД-1 ОПК-5</b><br/><b>ИД-2 ОПК-5</b></p> |

|   |                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                |
|---|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
|   |                                                     | <p>Энергетический эффект аэробного гликолиза и аэробного распада глюкозы. Анаэробный распад (анаэробный гликолиз). Различие конечных акцепторов протонов при аэробном и анаэробном гликолизе. Регенерирование <math>\text{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. Пентозофосфатный путь превращения глюкозы. Распространение и физиологическое значение процесса.</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.</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. Функции холестерина, этапы его биосинтеза и регуляция. Роль липопротеинов в транспорте холестерина. Перекисное окисление липидов (ПОЛ) и его механизм. Повреждение мембран в результате активации ПОЛ. Механизм защиты от токсического действия кислорода: супероксиддисмутаза, каталаза, глутатионпероксидаза.</p>                                                                                                                                                                    | <p><b>ИД-1 ОПК-5</b><br/><b>ИД-2 ОПК-5</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 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>\text{H}_4</math>-фолат. Механизм действия сульфаниламидных препаратов. Метионин и реакции трансметилирования. Синтез креатина и его значение для обеспечения энергетики</p> | <p><b>ИД-1 ОПК-5</b><br/><b>ИД-2 ОПК-5</b></p> |

|   |                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                          |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
|   |                                                                                                                 | 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.                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                          |
| 7 | Биосинтез ДНК и РНК. Регуляция синтеза белка. Молекулярные мутации.                                             | 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. Трансляция и его механизм. Этапы синтеза белка. Постсинтетические изменения и формирование функционально активных белков. Регуляция биосинтеза белков. Понятие об опероне и регуляции на уровне транскрипции. Индукция и ее механизмы. Посттрансляционные модификации белков. Полимеразная цепная реакция и ПЦР–диагностика.                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ИД-1 ОПК-5<br>ИД-2 ОПК-5 |
| 8 | Регуляция метаболизма. Биохимия отдельных органов и тканей (Биохимия печени, крови, мочи соединительной ткани). | 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. Регуляция водно-солевого обмена. Строение и функции альдостерона, вазопрессина предсердного натриуретического фактора (ПНФ). Система ренин-ангиотензин-альдостерон. Химический состав крови. Белки плазмы крови. Альбумины, глобулины, фибриноген. Белки острой фазы, их определение с целью диагностики. Особенности строения эритроцитов. Ферменты плазмы крови, их определение для диагностики различных заболеваний. Небелковые азотистые компоненты крови. Метаболизм билирубина. Желтухи и их дифференциальная диагностика. Наследственные нарушения метаболизма билирубина. Особенности синтеза, внутриклеточных и внеклеточных посттрансляционных модификаций белков межклеточного матрикса. Строение и | ИД-1 ОПК-5<br>ИД-2 ОПК-5 |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <p>функции гликозамингликанов. Наследственные и приобретенные нарушения обмена белков соединительной ткани.</p> <p>Неколлагеновые белки костной ткани: остеоонектин, остеокальцин, остеопонтин; 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                         | 8         |  |    | 18            | 30         |
| 2.        | Витамины<br>Гормоны                                                                                             | 4                         | 8         |  |    | 18            | 30         |
| 3         | Биоэнергетика. Биоокисление                                                                                     | 2                         | 8         |  |    | 8             | 18         |
| 4         | Обмен углеводов                                                                                                 | 4                         | 10        |  |    | 16            | 30         |
|           | <b>ИТОГО за 3 сем</b>                                                                                           | <b>14</b>                 | <b>34</b> |  |    | <b>60</b>     | <b>108</b> |
| 5         | Обмен липидов. Строение биологических мембран. Перекисное окисление липидов и антиоксидантные системы.          | 4                         | 8         |  |    | 6             | 22         |
| 6         | Обмен простых и сложных белков. Обмен аминокислот.                                                              | 4                         | 8         |  |    | 4             | 18         |
| 7         | Биосинтез нуклеиновых кислот и белков (матричные синтезы).                                                      | 2                         | 4         |  |    | 2             | 10         |
| 8         | Регуляция метаболизма. Биохимия отдельных органов и тканей (Биохимия печени, крови, мочи соединительной ткани). | 4                         | 8         |  |    | 18            | 32         |
|           | Экзамен                                                                                                         |                           |           |  |    |               | 36         |
|           | <b>ИТОГО за 4 сем</b>                                                                                           | <b>14</b>                 | <b>28</b> |  |    | <b>30</b>     | <b>108</b> |
|           | <b>ИТОГО ЗА ГОД</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. Физико-Химические Свойства Белков | 2     |      |

|   |                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |            |        |
|---|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------|
|   |                                                            | <b>Лекция №2</b> Особенности ферментативного катализа. Регуляция активности ферментов. Роль витаминов. Ингибиторы ферментов. Применение ферментов в медицине                                                                                                                                                                                                         | 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.<br><b>Тканевое дыхание.</b> Митохондриальная цепь переноса электронов. Окислительное фосфорилирование АДФ. Хемииосмотическая теория Митчелла                                                                                                                                                                                | 2          |        |
| 4 | Обмен углеводов.                                           | <b>Лекция №6</b> Ассимиляция пищевых углеводов. Синтез и мобилизация гликогена, регуляция процессов. Аэробный и анаэробный гликолиз. Энергетический эффект процессов.<br><b>Лекция №7</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>14ч</b> |        |
| 5 | Обмен липидов                                              | <b>Лекция №8</b> Ассимиляция пищевых липидов. Транспорт липидов хиломикронами. Биосинтез жирных кислот и жиров. Гормональная регуляция.<br><b>Лекция №9</b> Мобилизация ТАГ. Регуляция процесса. В-Окисление. Обмен кетоновых тел. Эйкозаноиды. Обмен холестерина. Гиперхолестеролемия. Синтез желчных кислот. Биологические мембраны. Перекисное окисление липидов. |            | 2<br>2 |
| 6 | Обмен белков                                               | <b>Лекция №10</b> Переваривание белков. Заменяемые и незаменимые аминокислоты. Транс- и дезаминирование аминокислот.<br><b>Лекция №11</b> Обезвреживание аммиака в тканях. Орнитиновый цикл. Синтез заменимых аминокислот. Обмен отдельных аминокислот.                                                                                                              |            | 2<br>2 |
| 7 | Биосинтез белков                                           | <b>Лекция №12</b> Строение нуклеиновых кислот. Синтез ДНК, РНК, репарация. Биосинтез белка. Ингибиторы матричных биосинтезов. Механизмы генетической изменчивости и полиморфизм белков. ДНК-технологии в медицине.                                                                                                                                                   |            | 2      |
| 8 | Регуляция метаболизма. Биохимия отдельных органов и тканей | <b>Лекция №13</b> Гормональная регуляция водно-солевого обмена. Биохимия печени. Инактивация чужеродных веществ в организме. Метаболизм эритроцитов, гема и образование пигментов.<br><b>Лекция №14</b> Биохимия соединительной и костной ткани. Регуляция процесса гормонами и витаминами. Коллаген, эластин, протеогликаны, их роль.                               |            | 2<br>2 |

|  |  |                  |  |            |
|--|--|------------------|--|------------|
|  |  | <b>ИТОГО</b>     |  | <b>14ч</b> |
|  |  | <b>ИТОГО:28ч</b> |  |            |

#### 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. Физико-химические свойства белков.                                 | Т,С.                      | 2                           |    |
|            |                                       | <i>ПЗ.2</i> Особенности функционирования олигомерных белков. Гемоглобин. Его строение и роль.                                                                  | Т,С.                      | 2                           |    |
|            |                                       | <i>ПЗ.3</i> Особенности ферментативного катализа. Специфичность ферментов. Факторы, влияющие на активность ферментов. Регуляция активности ферментов.          | Т,С.                      | 2                           |    |
|            |                                       | <i>ПЗ.4</i> Классификация ферментов. Энзимология. Лекарственные препараты – ингибиторы ферментов. Применение ферментов в медицине                              | Т,С.                      | 2                           |    |
| 2.         | <i>Витамины и гормоны</i>             | <i>ПЗ.5</i> Некоторые вопросы биохимии питания. Жирорастворимые витамины А, Д, Е, К. Аскорбиновая кислота – витамин С, биороль.                                | Т,С.                      | 2                           |    |
|            |                                       | <i>ПЗ.6</i> Витамины, гиповитаминозы и авитаминозы. Классификация витаминов. Водорастворимые витамины, их коферментная роль. Гипервитаминозы и гиповитаминозы. | Т,С.                      | 2                           |    |
|            |                                       | <i>ПЗ.7</i> Гормоны. Общая характеристика. Гормоны гипоталамуса и гипофиза Аденилатциклазный и цитозольный механизмы действия гормонов.                        | Т,С.                      |                             |    |
|            |                                       | <i>ПЗ.8.</i> Гормоны поджелудочной железы. Действие инсулина. Гормоны стероидной природы, их механизм действия. Глюкокортикоиды                                | Т,С.                      | 2                           |    |
| 3          | <b>Биоэнергетика<br/>биоокисление</b> | <b>ПЗ.9</b> Общий путь катаболизма.                                                                                                                            | Т,С.                      | 2                           |    |

|   |                        |                                                                                                                                                    |        |             |   |
|---|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------------|---|
|   |                        | <b>ПЗ.10</b> Биоэнергетика и биоокисление                                                                                                          | T,C.   | 2           |   |
|   |                        | <b>ПЗ.11</b> Митохондриальная цепь переноса электронов. Тканевое дыхание.                                                                          | T,C.   | 2           |   |
|   |                        | <b>ПЗ.12</b> Окислительное фосфорилирование АДФ. Хемииосмотическая теория Митчела.                                                                 | T,C.   | 2           |   |
| 4 | <b>Обмен углеводов</b> | ПЗ.13. Основные углеводы пищи. Переваривание. Биосинтез и распад (мобилизация). Регуляция синтеза и распада гликогена гормонами.                   | T,C.   | 2           |   |
|   |                        | ПЗ.14 Аэробный и анаэробный распад глюкозы. Гликолиз. Образование молочной кислоты.                                                                | T,C.   | 2           |   |
|   |                        | ПЗ. 15Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты. Цикл трикарбоновых кислот.                                                        | T,C.   | 2           |   |
|   |                        | ПЗ.16. Пентозофосфатный путь окисления глюкозы                                                                                                     | T,C.   | 2           |   |
|   |                        | ПЗ.17. Нарушение обмена углеводов.                                                                                                                 | T,C.   | 2           |   |
|   |                        | <b>ИТОГО:</b>                                                                                                                                      |        | <b>34 ч</b> |   |
|   |                        |                                                                                                                                                    |        |             |   |
| 5 | <b>Обмен липидов</b>   | ПЗ.18. Ассимиляция пищевых липидов. Транспорт липидов хиломикронами.                                                                               | T. C.  |             | 2 |
|   |                        | ПЗ.19. Мобилизация ТАГ. Регуляция процесса. В-Окисление. Обмен кетоновых тел. Эйкозаноиды.Биосинтез жирных кислот и жиров. Гормональная регуляция. | T. C.  |             | 2 |
|   |                        | ПЗ.20. Обмен холестерина. Гиперхолестеролемия. Синтез желчных кислот. Биологические мембраны. Перекисное окисление липидов                         | T. C.  |             | 2 |
|   |                        | <b>ПЗ.21.Коллоквиум по темам: «Обмен липидов»</b>                                                                                                  | T. 3C. |             | 2 |
| 6 | <b>Обмен белков</b>    | ПЗ.22.Переваривание белков. Транс- и дезаминирование аминокислот.Обмен отдельных аминокислот.                                                      | C.     |             | 2 |
|   |                        | ПЗ 23. Обезвреживание аммиака в тканях. Орнитиновый цикл.                                                                                          |        |             | 2 |

|   |                                                     |                                                                                                                                                               |       |  |   |
|---|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--|---|
|   |                                                     | ПЗ.24 Обмен сложных белков.<br>Метаболизм гема и образование пигментов.<br>Обезвреживание билирубина.                                                         | С.    |  | 2 |
|   |                                                     | ПЗ.25.Коллоквиум по темам: «Обмен белков»»                                                                                                                    | Т. С. |  | 2 |
| 7 | Биосинтез белков                                    | ПЗ.26 Строение нуклеиновых кислот<br>Синтез ДНК. Репликация, репарация.Транскрипция, Теория оперона, регуляция синтеза РНК на уровне транскрипции             | Т. С. |  | 2 |
|   |                                                     | ПЗ.27 Биосинтез белка. Ингибиторы матричных биосинтезов. Механизмы генетической изменчивости и полиморфизм белков. ДНК-технологии в медицине. ПЦР диагностика | Т. С. |  | 2 |
| 8 | Регуляция метаболизма<br>Биохимия органов и тканей. | ПЗ.28 Гормональная регуляция обмена углеводов, липидов и аминокислот, регуляция водно-солевого обмена. Обмен кальция и фосфатов..                             | Т. С. |  | 2 |
|   |                                                     | ПЗ.29. Биохимия печени. Инактивация чужеродных веществ в организме. Биохимия мочи. Биохимия крови.                                                            | Т. С. |  | 2 |
|   |                                                     | ПЗ.30. Биохимия соединительной и костной ткани. Регуляция процесса гормонами и витаминами. Коллаген, эластин, протеогликаны, их роль.                         | Т. С. |  | 2 |
|   |                                                     | ПЗ. 31 Коллоквиум по темам: «Биохимия печени, крови, соединительной ткани, биохимия мочи»                                                                     | Т, 3С |  | 2 |
|   |                                                     | Итого                                                                                                                                                         | 28ч.  |  |   |

**ИТОГО: 62 ч**

## 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.                 | 2                  | Р              |
| 2.    | <b>Витамины и гормоны</b> | Представления о заменимых и незаменимых компонентах пищи.                               | 6                  | С              |

|               |                                      |                                                                                                                                                                                                                  |              |    |
|---------------|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----|
| 3.            | <b>Биоэнергетика</b>                 | Генномодифицированные продукты в питании.                                                                                                                                                                        | 4            | Р  |
|               |                                      | Простагландины и их производные, биологическая роль и влияние на метаболизм.                                                                                                                                     | 8            | ЗС |
|               |                                      | Гормональная регуляция метаболизма. Инсулин и глюкагон как антогонисты. Роль в развитии патологии.                                                                                                               | 8            | Т  |
|               |                                      | Ингибиторы тканевого дыхания                                                                                                                                                                                     | 4            | Р  |
|               |                                      | Витамины- предшественники коферментов тканевого дыхания.                                                                                                                                                         | 8            | Р  |
|               |                                      |                                                                                                                                                                                                                  |              |    |
| 4             | <b>Обмен углеводов</b>               | Нарушение обмена УВ                                                                                                                                                                                              | 2            | Р  |
|               |                                      |                                                                                                                                                                                                                  |              |    |
|               |                                      | Цикл трикарбоновых кислот мультимедийная презентация                                                                                                                                                             | 4            | С  |
|               |                                      | Гликолиз                                                                                                                                                                                                         | 8            | Р  |
| 5             | <b>Обмен Липидов</b>                 |                                                                                                                                                                                                                  | <b>60 ч.</b> |    |
|               |                                      |                                                                                                                                                                                                                  |              |    |
|               |                                      | Гиперхолестеронемия мультимедийная презентация                                                                                                                                                                   | 2            | С  |
| 6             | <b>Обмен Белков</b>                  |                                                                                                                                                                                                                  |              |    |
|               |                                      |                                                                                                                                                                                                                  |              |    |
|               |                                      | Фенилкетонурия: причины, симптомы, лечение мультимедийная презентация                                                                                                                                            | 2            | С  |
| 8             | <b>Биохимия соединительной ткани</b> |                                                                                                                                                                                                                  |              |    |
|               |                                      | Наследственные и приобретенные нарушения обмена белков соединительной ткани.                                                                                                                                     | 2            | Р  |
|               |                                      |                                                                                                                                                                                                                  |              |    |
|               |                                      |                                                                                                                                                                                                                  | <b>6 ч.</b>  |    |
|               | <i>Подготовка к экзамену*</i>        | <i>Повторение и закрепление изученного материала (работа с лекционным материалом, учебной литературой); формулировка вопросов; предэкзаменационные индивидуальные и групповые консультации с преподавателем.</i> | <b>24</b>    |    |
| <b>ИТОГО:</b> |                                      |                                                                                                                                                                                                                  | <b>90 ч.</b> |    |

**5.6.2. 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                                                                                       | ОПК-5                                         | С,Т, ЗС, Р,Пр  |
| 2.        | Витамины и гормоны                                                                                     | ОПК-5                                         | С,Т, ЗС, Р,Пр  |
| 3         | Биоокисление биоэнергетика                                                                             | ОПК-5                                         | С,Т, ЗС, Р,Пр  |
| 4         | Обмен углеводов                                                                                        | ОПК-5                                         | С,Т, ЗС, Р,Пр  |
| 5         | Обмен липидов                                                                                          | ОПК-5                                         | С,Т, ЗС, Р,Пр  |
| 6         | Обмен белков                                                                                           | ОПК-5                                         | С,Т, ЗС, Р,Пр  |
| 7         | Биосинтез белка                                                                                        | ОПК-5                                         | С,Т, ЗС, Р     |
| 8         | Регуляция метаболизма. Биохимия отдельных органов и тканей (печени, крови, мочи соединительной ткани). | ОПК-5                                         | С,Т, ЗС, Р,Пр  |

### 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)                                                                                                                                                                                 |
| Код компетенции ИД-1 ОПК-5 ИД-2 ОПК-5 |                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                             |
| знать                                 | 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 | Студент усвоил основное содержание материала дисциплины, но имеет пробелы в усвоении материала, не препятствующие дальнейшему усвоению учебного материала. Имеет несистематизированные знания о биологически важных | Студент способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале. Знает основные аспекты важнейших биохимических процессов и различных видов гомеостаза в организме; химико-биологическую | Студент самостоятельно выделяет главные положения в изученном материале и способен дать краткую характеристику основным идеям проработанного материала дисциплины. Показывает глубокое знание и понимание в |

|                |                                                                                                                                         |                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                | и реализации генетической информации при синтезе ДНК, РНК, белков;                                                                      | метаболических путях в биохимии;                                                                                                   | сущность процессов, происходящих в живом организме на молекулярном и клеточном уровнях .                                                                                                 | 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 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. 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: ОПК-5**

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**

#### **ИД-1 ОПК-5**

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

1. 1
2. 2
3. 3
4. 4
5. домены

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

1. 1
2. 2
3. 3
4. 4
5. домены

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

1. 1
2. 2
3. 3
4. 4
5. домены

5. Аллостерический центр фермента - это:

1. последовательность аминокислот в полипептидной цепи;
2. уникальная комбинация аминокислотных остатков в молекуле фермента, участвующего в акте катализа;
3. участок молекулы фермента, служащий для взаимодействия с модификатором (эффектором);
4. сочетание нескольких типов субъединиц в разных количественных пропорциях

6. Присоединение к аллостерическому центру фермента эффектора вызывает:

1. изменение 3 (и 4) структуры фермента и конфигурации активного центра;
2. разрыв пептидных связей;
3. изменение последовательности аминокислот в полипептидной цепи;
4. гидролитическое расщепление полипептидной цепи

7. Активный центр фермента - это:

1. последовательность аминокислот в полипептидной цепи;
2. уникальная комбинация аминокислотных остатков в молекуле фермента, участвующего в акте катализа;
3. участок молекулы фермента, служащий для взаимодействия с модификатором (эффектором);
4. сочетание нескольких типов субъединиц в разных количественных пропорциях

8. Кофермент (коэнзим) - это?

1. соединение небольшой молекулярной массы, необходимое для действия фермента и непрочное с ним связанное;
2. белок, состоящий из нескольких олигомерных субъединиц;
3. конкурентный ингибитор;
4. низкомолекулярное соединение, взаимодействие которого с ферментом вызывает его инактивацию;

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

1. аллостерический эффект;
2. конкурентное ингибирование;
3. pH;
4. изменение первичной структуры фермента

10. В основе аллостерического эффекта лежит:

1. конформационное изменение;
2. разрыв пептидных связей;
3. конкурентное ингибирование;
4. 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 - нуклеопротейды, хромопротейды. 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. **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.

#### **VIII. 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. Специфические пути обмена аминокислот
4. Написать реакции анаэробного распада глюкозы (гликолиза).

Утвержден на заседании кафедры, протокол от №9 от «24» апреля 2026г.

Зав. кафедрой общей и биологической химии  
профессор

Э.Р. Нагиев

Составители:  
профессор кафедры общей и биологической химии

Э.Р. Нагиев

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 №9 от «24» апреля 2026г.

Зав. кафедрой общей и биологической химии  
профессор

Э.Р. Нагиев

Составители:  
профессор кафедры общей и биологической химии

Э.Р. Нагиев

| Показатели оценивания                         | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                               | «неудовлетворительно»<br>(минимальный уровень не достигнут)                                                                                                                                                                                                               | «удовлетворительно» (минимальный уровень)                                                                                                                                                                                                            | «хорошо» (средний уровень)                                                                                                                                                                                                                  | «отлично» (высокий уровень)                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Код компетенции ОПК-5 ИД-1, ОПК-5 ИД-2</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 | 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 | 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 |

|                |                                                                                                                                         |                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                | синтезе ДНК, РНК, белков;                                                                                                               |                                                                                                                                  | живом организме на молекулярном и клеточном уровнях                                                                                                                                      | 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 самостоятельной работы с учебной научной и справочной литературой.                                          | Студент владеет небольшими знаниями статической биохимии. 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. 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 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Биохимия [Электронный ресурс] : учебник / под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015.Режим доступа:<br/><a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970433126.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970433126.html</a></li> <li>2. ЭБС «Консультант студента» <a href="http://www.studmedlib.ru/">http://www.studmedlib.ru/</a> (вход зарегистрированным пользователям) ( регистрация в библиотеке, отдел электронных ресурсов).</li> </ol> |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 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                                                                                                                                    |

## 7.4. Информационные технологии

### **Перечень лицензионного программного обеспечения:**

- Microsoft Windows Professional 10 Russian Upgrade OLP NL AcademicEdition FQC-09519; ООО "АТ", срок действия лицензии: бессрочно;
- Microsoft Win Pro 7 SP1 x64 RUS FQC-08297; ООО "ИБТ", срок действия лицензии: бессрочно;
- Операционная система «РЕД ОС», срок действия лицензии: бессрочно;
- Офисный пакет LibreOffice, срок действия лицензии: бессрочно;
- Офисный пакет OpenOffice, срок действия лицензии: бессрочно;
- Kaspersky Endpoint Security для рабочих станций и файловых серверов, ООО "ЮГКОМ-СОФТ", срок действия лицензии: 11.12.2026;
- ПО «Среда электронного обучения 3KL» зарегистрировано в Реестре российского программного обеспечения Приказом Минсвязи № 515 от 06.10.2020 (регистрационный номер 7069, дата регистрации 07.10.2020). Срок действия лицензии: 04.09.2026.
- Яндекс Браузер с Алисой AI, срок действия лицензии: бессрочно;
- Mozilla Firefox, Mozilla Public License, срок действия лицензии: бессрочно;
- 7-Zip, GNU Lesser General Public License, срок действия лицензии: бессрочно;
- Sumatra PDF, срок действия лицензии: бессрочно.

### **Перечень информационных справочных систем:**

1. Электронная информационно-образовательная среда (ЭИОС) ДГМУ. URL: <https://lms-dgmu.ru>
2. Консультант студента: электронная библиотечная система. URL: <http://www.studentlibrary.ru>
3. Федеральная электронная медицинская библиотека (ФЭМБ). URL: <http://feml.scsmli.rssi.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

| N 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, телевизор |
|       | 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>                                        | Учебные столы, химическая посуда, стулья                                                                          |

|      |                                                                                                        |                                                                                                                                                          |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | для проведения практических занятий                                                                    |                                                                                                                                                          |
|      | Учебная аудитория №8 <b>36м<sup>2</sup></b><br><i>Шамяля 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 |
|      | Читальный зал библиотеки                                                                               | Для СРС                                                                                                                                                  |
| .... | 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                                 |

## **Х. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Приложения» к рабочей программе**

«Методические рекомендации к лекциям»

«Методические рекомендации к практическим занятиям»

«Методические рекомендации для студента»

## **ХІ. 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 нецелесообразности<br/>внесения каких-либо изменений на данный<br/>учебный год</p> |                                         |                                            |                                    |