

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



СОГЛАСОВАНО

И.о. проректора по учебной работе, к.м.н.

Д. А. Омарова

«_30_» августа 2021г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«МЕДИЦИНСКАЯ БИОХИМИЯ»

Индекс дисциплины по учебному плану: Б1.О.17

Специальность: **33.05.01 Фармация**

Уровень высшего образования: **специалитет**

Квалификация выпускника: **провизор**

Факультет: **фармацевтический**

Кафедра **общей и биологической химии**

Форма обучения: **очная**

Курс: **2,3**

Семестр: **IV- V**

Всего трудоёмкость: **5 з.е. / 180 часов**

Лекции: **32 часа**

Практические занятия: **68 часа**

Самостоятельная работа обучающегося: **44 часов**




Экзамен: **36 часов**

Форма контроля: **экзамен в V семестре**

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

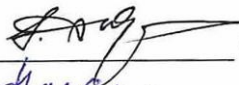

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры общей и биологической химии от 27 августа 2021 г., протокол № 1.

Рабочая программа согласована:



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

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

Разработчики рабочей программы:

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

Рецензенты:

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

I. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Задачами дисциплины являются:

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

II. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

| | |
|--|--|
| | исследования в соответствии с действующей нормативной документацией ИДпко-5.3 Оценивает качество клинических лабораторных исследований третьей категории сложности и интерпретирует результаты оценки ИДпко-5.4 Составляет отчеты о проведенных клинических лабораторных исследованиях |
|--|--|

III. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Медицинская биохимия входит в базовую часть рабочего учебного плана подготовки специалистов по специальности 33.05.01. – «Фармация» с индексом Б.1.О.17.

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

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

Основные знания, необходимые для изучения дисциплины формируются:

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

IV. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц.

| Виды работы | Всего часов | Кол-во часов в семестре | |
|--|---------------------|-------------------------|------------|
| | | IV | V |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Контактная работа (всего), в том числе: | 100 | 50 | 50 |
| Аудиторная работа | 100 | 50 | 50 |
| Лекции (Л) | 32 | 16 | 16 |
| Практические занятия (ПЗ), | 68 | 34 | 34 |
| Внеаудиторная работа | | | |
| Самостоятельная работа обучающегося (СРО) | 44 | 22 | 22 |
| Вид промежуточной аттестации | 36 (экзамен) | | 36 |
| ИТОГО: | | | |
| Общая трудоемкость | час. 180 | 72 | 108 |
| | З.е. 6 | 2 | 3 |

V. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

| № п/п | Контролируемые компетенции | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела |
|-------|----------------------------|---------------------------------|--------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| | | | |

| | | | |
|----|---------------------------------------|--|---|
| 1. | ОПК-1 ИД _{ОПК-1-2} | Структурная организация белков. Особенности функционирования олигомерных белков | Первичная структура белков и ее информационная роль. Конформация белка: этапы формирования, особенности влияния условий среды. Конформационная лабильность белков. Формирование активного центра и его взаимодействие с лигандом как основа функционирования белков. Строение и функции олигомерных белков на примере гемоглобина в сравнении с миоглобином. Физико-химические свойства белков |
| 2. | ОПК-1 ИД _{ОПК-1-2} | Особенности ферментативного катализа. Регуляция активности ферментов. Лекарственные препараты – ингибиторы ферментов. Применение ферментов в медицине | Специфичность действия ферментов. Основные параметры, характеризующие зависимость скорости ферментативной реакции от концентрации субстрата (максимальная скорость и константа Михаэлиса). Факторы, влияющие на активность ферментов. Классификация ферментов. Кофакторы ферментов, характеристика основных коферментов и их функций. Регуляция активности ферментов. Ингибиторы ферментов и их использование в качестве лечебных препаратов. Понятие об энзимопатиях. Ферменты – лекарства. Принципы энзимодиагностики. |
| 3. | ОПК-2 ИД _{ОПК-2-2} | Некоторые вопросы биохимии питания. Витамины, гиповитаминозы и авитаминозы. Классификация витаминов. Жирорастворимые витамины А, Д, Е, К. Аскорбиновая кислота – витамин С, биороль. Характеристика водорастворимых витаминов. Коферментная роль витаминов. | 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 |
| 4. | ОПК-2 ИД _{ОПК-2-2} | Общая характеристика гормонов. Механизмы действия гормонов. Гормоны гипоталамуса, гипофиза, щитовидной и паращитовидной желез. | Механизм действия стероидных и белковых гормонов. Мембранно-внутриклеточный и цитозольный механизмы действия гормонов. цАМФ – как посредник между гормонами и внутриклеточными механизмами регуляции. Роль аденилатциклазы и фосфодиэстеразы, протеинкиназ. Са ²⁺ , 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. |
| 5. | | Гормоны мозговой части и | |

| | | | |
|----|--|---|--|
| 6. | <p>ОПК-2 ИД_{ОПК-2-2}</p> | <p>коры надпочечников. Гормоны поджелудочной и половых желез.</p> <p>Биологические мембраны Биоэнергетика. Общие закономерности обмена веществ. Образование и хранение энергии в клетке. Макроэргические соединения</p> <p>Митохондриальная цепь переноса электронов. Окислительное фосфорилирование.</p> <p>Заключительный этап катаболизма пищевых веществ.</p> | <p>Общие закономерности обмена веществ в живом организме. Представления о специфических и общих путях катаболизма. Богатые энергией соединения как универсальные хранители энергии в биологических объектах. Особенности строения и свойства макроэргических соединений. АТФ и ее аналоги. Креатинфосфат и его роль в биоэнергетике.</p> <p>Эндергонические и экзергонические реакции в живой клетке; макроэргические соединения. Цикл АДФ-АТФ. Дегидрирование субстратов и окисление водорода с образованием воды (тканевое дыхание) как источник энергии для синтеза АТФ. Терморегуляторная функция тканевого дыхания. Регуляция интенсивности тканевого дыхания эндогенными и экзогенными веществами. Катаболизм пищевых веществ (углеводов, жиров, белков) – главный источник энергии, необходимой для процессов жизнедеятельности. Специфические и общий путь катаболизма. Механизмы регуляции общего пути катаболизма. Гипоэнергетические состояния.</p> <p>Основные углеводы пищи. Переваривание. Глюкоза как важнейший метаболит углеводного обмена. Механизм трансмембранного переноса глюкозы и других моносахаридов в клетки. Гликоген – резервная форма глюкозы. Строение, свойства и распространение гликогена. Биосинтез и распад (мобилизация) гликогена – процессы, поддерживающие постоянство содержания глюкозы в крови. Различия мобилизации гликогена в печени и мышцах. Регуляция синтеза и распада гликогена гормонами.</p> <p>Аэробный распад – основной путь катаболизма глюкозы у человека. Аэробный гликолиз как специфический для глюкозы путь катаболизма. Энергетический эффект аэробного гликолиза и аэробного распада глюкозы. Анаэробный распад (анаэробный гликолиз). Различия конечных акцепторов протонов при аэробного и анаэробного гликолизе. Регенерирование NAD⁺ как реакция, обеспечивающая непрерывное протекание гликолитического процесса в тканях при ограниченном поступлении кислорода или отсутствии в клетках митохондрий. Регуляция катаболизма глюкозы.</p> <p>Цикл трикарбоновых кислот – главный источник субстратов тканевого дыхания. Связь реакций общего пути катаболизма и ЦПЭ.</p> <p>Биосинтез глюкозы (глюконеогенез) из веществ неуглеводной природы. Субстраты глюконеогенеза в различных физиологических состояниях: при голодании и при физической нагрузке. Пути обмена лактата (цикл Кори). Регуляция гликолиза и глюконеогенеза. Роль инсулина и глюкагона. Значение гликолиза в печени для синтеза жиров. Регуляция содержания глюкозы в крови в различных физиологических состояниях организма. Пентозофосфатный путь превращения глюкозы. Распространение и физиологическое значение процесса.</p> |
| 7. | <p>ОПК-2 ИД_{ОПК-2-2}</p> | <p>Ассимиляция пищевых углеводов. Обмен гликогена. Регуляция синтеза и распада гликогена. Катаболизм глюкозы. Цикл трикарбоновых кислот. Синтез глюкозы (глюконеогенез). Пентозофосфатный путь превращения глюкозы. Регуляция содержания глюкозы крови в норме, гипер-гипогликоземии при патологических состояниях.</p> | |

| | | | |
|-----|--|---|---|
| 8. | <p>ОПК-2 ИД_{ОПК-2-2}</p> | <p>Ассимиляция пищевых липидов. Транспорт липидов хиломикронами. Биосинтез жирных кислот и жиров. Гормональная регуляция.</p> <p>Мобилизация жиров, β-окисление жирных кислот. Метаболизм кетоновых тел. Биосинтез и функции эйкозаноидов</p> <p>Обмен холестерина, регуляция процесса. Биосинтез и функции желчных кислот. Гиперхолестеролемиа. Строение клеточных мембран.</p> | <p>Структура и функции липидов тканей человека, эссенциальные жирные кислоты. Переваривание, всасывание и транспорт жиров кровью и возможные нарушения этих процессов: стеаторрея, гиперхиломикронемия. Функция липопротеинлипазы. Этапы биосинтеза жирных кислот, синтез жиров из углеводов в печени, упаковка в ЛПОНП и транспорт. Депонирование жиров в жировой ткани. Роль инсулина в регуляции синтеза жирных кислот и жиров.</p> <p>Мобилизация жиров в жировой ткани. Роль инсулина, глюкагона, адреналина в регуляции обмена жиров. β-окисление жирных кислот, его регуляция. Биосинтез и окисление кетоновых тел. Роль жирных кислот и кетоновых тел как источников энергии при физической работе, голодании, сахарном диабете. Эйкозаноиды, биологические эффекты. Применение в стоматологии лекарственных препаратов подавляющих синтез эйкозаноидов.</p> <p>Функции холестерина, этапы его биосинтеза и регуляция. Роль липопротеинов в транспорте холестерина. Синтез и конъюгация желчных кислот, энтерогепатическая циркуляция. Гиперхолестеролемиа, биохимические основы развития атеросклероза и его лечение. Роль ω-3 кислот в профилактике осложнений атеросклероза. Желчно - каменная болезнь и принципы ее лечения.</p> |
| 9. | <p>ОПК-2 ИД_{ОПК-2-2}</p> | <p>Азотистый баланс. Транс- и дезаминирование как промежуточный обмен аминокислот. Образование, причины токсичности и обезвреживание аммиака. Синтез</p> | <p>Переваривание белков, всасывание аминокислот. Пептидазы желудка и поджелудочной железы. Заменимые и незаменимые аминокислоты. Трансаминирование и дезаминирование аминокислот. Биологическое значение этих процессов. Конечные продукты азотистого обмена – соли аммония и мочевины. Роль глутамина и аланина в обезвреживании и транспорте аммиака. Синтез мочевины в печени. Нарушения процессов синтеза и выведения мочевины, как основная причина гипераммониемии разных типов. Использование безазотистых остатков аминокислот</p> |
| 10. | <p>ОПК-2 ИД_{ОПК-2-2}</p> | <p>Азотистый баланс. Транс- и дезаминирование как промежуточный обмен аминокислот. Образование, причины токсичности и обезвреживание аммиака. Синтез</p> | <p>Обмен серина и глицина. Роль N_4-фолатов. Механизм действия сульфаниламидных препаратов. Метионин и реакции трансметилирования. Синтез креатина и его значение для обеспечения энергетики мышечной работы. Обмен фенилаланина и тирозина в разных тканях. Синтез катехоламинов и их биологическая роль. Причины и последствия нарушения обмена аминокислот (фенилкетонурия, алкаптонурия, болезнь Паркинсона). Пути синтеза пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов, ферменты, регуляция. Нарушение синтеза пиримидиновых нуклеотидов: оротацидурия. Катаболизм пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов. Патология обмена пуриновых нуклеотидов: подагра.</p> |

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

5.2. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебной работы

| № разд ела | семе стр | Наименование раздела дисциплины | Виды учебной работы, час. | | | Всего |
|-------------------------------------|-------------|--|------------------------------|-----------|---------------|------------|
| | | | Аудиторная | | Внеауд ит. | |
| | | | Л | ПЗ | СРО | |
| 1 | 4 | Строение и функции белков | 2 | 2 | 2 | 8 |
| 2 | 4 | Энзимология | 2 | 2 | 2 | 8 |
| 3 | 4 | Биохимия питания. Витамины | 4 | 4 | 4 | 10 |
| 4 | 4 | Гормональная регуляция обмена веществ и функций организма | 2 | 4 | 4 | 10 |
| 5 | 4 | Биоэнергетика. Биоокисление, | 2 | 6 | 4 | 12 |
| 6 | 4 | Обмен углеводов | 4 | 6 | 4 | 12 |
| Итого за 4 сем: | | | 16 | 24 | 20 | 56 |
| 7 | 5 | Обмен липидов | 2 | 6 | 4 | 12 |
| 8 | 5 | Биосинтез белка и нуклеиновых кислот. Молекулярная генетика. | 2 | 6 | 4 | 12 |
| 9 | 5 | Сложные белки. | 2 | 6 | 4 | 12 |
| 10 | 5 | Инактивация чужеродных веществ в организме | 2 | 4 | 4 | 10 |
| 11 | 5 | Биохимия крови | 2 | 4 | 2 | 8 |
| 12 | 5 | Биохимия соединительной ткани. Коллаген, эластин, протеогликаны. | 2 | 2 | 2 | 6 |
| 13 | 5 | Фармацевтическая биохимия. Биотрансформация лекарственных веществ в печени. Стандартизация лекарственных веществ | 6 | 16 | 4 | 28 |
| Итого за 5 сем: | | | 16 | 44 | 24 | 88 |
| Вид промежуточной аттестации | | | Экзамен | | | |
| Итого за год: | | | | | | 144 |

5.3. Тематический план лекций

| № раздел а | Наименование раздела | Тематика лекций | Кол-во часов в семестре | |
|---------------|----------------------------------|--|-------------------------|----|
| | | | III | IV |
| 1 | Строение и функции белков | Л.1 Первичная структура белков и ее информационная роль. Конформация белка: этапы формирования, особенности влияния условий среды. Конформационная лабильность белков. Формирование активного центра и его взаимодействие с лигандом как основа функционирования белков. Строение и функции олигомерных белков на примере гемоглобина в сравнении с миоглобином. Физико-химические свойства белков | 2 | |
| 2 | Энзимология | Л.2 Специфичность действия ферментов. Основные параметры, характеризующие зависимость скорости ферментативной реакции от концентрации субстрата (максимальная скорость и константа Михаэлиса). Факторы, влияющие на активность ферментов. Классификация ферментов. Кофакторы | 2 | |

| | | | | |
|----------|--|--|----------|--|
| | | <p>ферментов, характеристика основных коферментов и их функций.</p> <p>Регуляция активности ферментов. Ингибиторы ферментов и их использование в качестве лечебных препаратов. Понятие об энзимопатиях. Ферменты – лекарства. Принципы энзимодиагностики.</p> | | |
| 3 | Биохимия питания. Витамины | <p>Л.3 Введение в обмен веществ. Биохимия питания. Представления о заменимых и незаменимых компонентах пищи. Биологическая роль витаминов. Гипо-, гипер- и авитаминозы. Антивитамины. Классификация витаминов. Жирорастворимые витамины А, Д, Е, К, биороль. Аскорбиновая кислота – витамин С. Роль витамина С в синтезе коллагена. Механизм развития цинги (скорбута).</p> | 2 | |
| | | <p>Л.4 Биологическая роль водорастворимых витаминов В1, В2, В6, В12, РР, Р (рутин), Н (биотин). Пантотеновая и фолиевая кислоты. Коферментная роль водорастворимых витаминов. Участие витаминов в обмене веществ. Гиповитаминозы, связанные с недостатком водорастворимых витаминов. Биологическая роль витаминоподобных веществ.</p> | 2 | |
| 4 | Гормональная регуляция обмена веществ и функций организма | <p>Л.5 Механизм действия стероидных и белковых гормонов. Мембранно-внутриклеточный и цитозольный механизмы действия гормонов. цАМФ – как посредник между гормонами и внутриклеточными механизмами регуляции. Роль аденилатциклазы и фосфодиэстеразы, протеинкиназ. Ca^{2+}, цГМФ как вторичные посредники. Гуанилатциклаза, роль оксида азота NO в образовании цГМФ. Характеристика гормонов гипоталамуса, гипофиза, щитовидной и паращитовидной желез.</p> <p>Химическое строение, биологическое действие и участие в обмене веществ гормонов коркового и мозгового слоя надпочечников; гормонов поджелудочной железы и половых желез. Развитие патологических состояний при гипо- и гиперфункции этих эндокринных желез. Простагландины и их производные. – биологическая роль и влияние на метаболизм.</p> | 2 | |
| 5 | Биоэнергетика. Биоокисление, | <p>Л.6 Общие закономерности обмена веществ в живом организме. Представления о специфических и общих путях катаболизма. Богатые энергией соединения как универсальные хранители энергии в биологических объектах. Особенности строения и свойства макроэргических</p> | 2 | |

| | | | | |
|----------|------------------------|---|----------|--|
| | | <p>соединений. АТФ и ее аналоги. Креатинфосфат и его роль в биоэнергетике.</p> <p>Эндергонические и экзергонические реакции в живой клетке; макроэргические соединения. Цикл АДФ-АТФ. Дегидрирование субстратов и окисление водорода с образованием воды (тканевое дыхание) как источник энергии для синтеза АТФ. Терморегуляторная функция тканевого дыхания. Регуляция интенсивности тканевого дыхания эндогенными и экзогенными веществами.</p> <p>Катаболизм пищевых веществ (углеводов, жиров, белков) – главный источник энергии, необходимой для процессов жизнедеятельности. Специфические и общий путь катаболизма. Механизмы регуляции общего пути катаболизма. Гипоэнергетические состояния.</p> | | |
| 6 | Обмен углеводов | <p>Л.7 Основные углеводы пищи. Переваривание. Глюкоза как важнейший метаболит углеводного обмена. Механизм трансмембранного переноса глюкозы и других моносахаридов в клетки. Гликоген – резервная форма глюкозы. Строение, свойства и распространение гликогена. Биосинтез и распад (мобилизация) гликогена – процессы, поддерживающие постоянство содержания глюкозы в крови. Различия мобилизации гликогена в печени и мышцах. Регуляция синтеза и распада гликогена гормонами.</p> <p>Аэробный распад – основной путь катаболизма глюкозы у человека. Аэробный гликолиз как специфический для глюкозы путь катаболизма. Энергетический эффект аэробного гликолиза и аэробного распада глюкозы. Анаэробный распад (анаэробный гликолиз). Различие конечных акцепторов протонов при аэробного и анаэробного гликолизе. Регенерирование NAD^+ как реакция, обеспечивающая непрерывное протекание гликолитического процесса в тканях при ограниченном поступлении кислорода или отсутствии в клетках митохондрий. Регуляция катаболизма глюкозы.</p> | 2 | |
| | | <p>Л.8 Цикл трикарбоновых кислот – главный источник субстратов тканевого дыхания. Связь реакций общего пути катаболизма и ЦПЭ.</p> <p>Биосинтез глюкозы (глюконеогенез) из веществ неуглеводной природы. Субстраты глюконеогенеза в различных физиологических состояниях: при голодании и при физической нагрузке. Пути обмена</p> | 2 | |

| | | | | |
|----------|---|--|-----------|----------|
| | | <p>лактата (цикл Кори). Регуляция гликолиза и глюконеогенеза. Роль инсулина и глюкагона. Значение гликолиза в печени для синтеза жиров. Регуляция содержания глюкозы в крови в различных физиологических состояниях организма. Пентозофосфатный путь превращения глюкозы. Распространение и физиологическое значение процесса.</p> | | |
| | | Итого за семестр | 16 | |
| 7 | 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.</p> <p>Мобилизация жиров в жировой ткани. Роль инсулина, глюкагона, адреналина в регуляции обмена жиров. β-окисление жирных кислот, его регуляция. Биосинтез и окисление кетоновых тел. Роль жирных кислот и кетоновых тел как источников энергии при физической работе, голодании, сахарном диабете. Эйкозаноиды, биологические эффекты. Применение в стоматологии лекарственных препаратов подавляющих синтез эйкозаноидов.</p> <p>Функции холестерина, этапы его биосинтеза и регуляция. Роль липопротеинов в транспорте холестерина. Синтез и конъюгация желчных кислот, энтерогепатическая циркуляция. Гиперхолестеролемиа, биохимические основы развития атеросклероза и его лечение. Роль ω-3 кислот в профилактике осложнений атеросклероза. Желчно - каменная болезнь и принципы ее лечения.</p> | | 2 |
| 8 | Биосинтез белка и нуклеиновых кислот. Молекулярная генетика. | <p>Переваривание белков, всасывание аминокислот. Пептидазы желудка и поджелудочной железы. Заменяемые и незаменимые аминокислоты. Трансаминирование и дезаминирование аминокислот. Биологическое значение этих процессов.</p> <p>Конечные продукты азотистого обмена – соли аммония и мочевины. Роль глутамин и аланина в обезвреживании и транспорте аммиака. Синтез мочевины в печени.</p> | | 2 |

| | | | |
|---|-----------------------|---|---|
| | | <p>Нарушения процессов синтеза и выведения мочевины, как основная причина гипераммониемии разных типов.</p> <p>Использование безазотистых остатков аминокислот</p> <p>Обмен серина и глицина. Роль H₄-фолат. Механизм действия сульфаниламидных препаратов. Метионин и реакции трансметилирования. Синтез креатина и его значение для обеспечения энергетики мышечной работы. Обмен фенилаланина и тирозина в разных тканях. Синтез катехоламинов и их биологическая роль. Причины и последствия нарушения обмена аминокислот (фенилкетонурия, алкаптонурия, болезнь Паркинсона).</p> <p>Пути синтеза пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов, ферменты, регуляция. Нарушение синтеза пиримидиновых нуклеотидов: оротацидурия. Катаболизм пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов. Патология обмена пуриновых нуклеотидов: подагра. Генетические нарушения. Синдром Леша-Нихана.</p> | |
| 9 | Сложные белки. | <p>Структура и функции ДНК и разных видов РНК. Синтез ДНК, обеспечивающий передачу генетических признаков от поколения к поколению. Связь репликации с клеточным циклом. Репарация ДНК – основа стабильности генома. Синтез РНК и посттранскрипционная достройка различных видов РНК. Особенности процесса.</p> <p>Биологический код как способ перевода четырехзначной нуклеотидной записи в двадцатизначную аминокислотную последовательность. Белок синтезирующая система. Последовательность событий при образовании полипептидной цепи на рибосоме. Посттрансляционные модификации белков. Ингибиторы матричных синтезов. Регуляция экспрессии генов: стабильная репрессия и адаптивные изменения. Молекулярные мутации и рекомбинации как источник генетической изменчивости. Генотипическая гетерогенность – причина полиморфизма белков. Наследственные болезни. Использование ДНК технологий в медицине. Роль печени в углеводном обмене. Роль печени в обмене липидов. Роль печени в белковом обмене. Роль печени в пигментном обмене. Роль печени в детоксикации различных веществ. Метаболизм чужеродных веществ(ксенобиотиков).Реакция микросомального окисления и реакции конъюгации с глутатионом, глюкуроновой и серной кислотами.</p> <p>Обезвреживание билирубина, «прямой» и</p> | 2 |

| | | | | |
|-----------|---|--|--|-----------|
| | | «непрямой» билирубин. Нарушение обмена билирубина. Желтухи: гемолитическая, обтурационная, печеночноклеточная. Желтуха новорожденных. Клинико-диагностическая значение определения билирубина и других желчных пигментов в крови и моче. | | |
| 10 | Инактивация чужеродных веществ в организме | Особенности строения и дифференцировки эритроцитов. Метаболизм гема и обезвреживание активных форм кислорода в эритроцитах. Энзимопатии, обуславливающие гемолиз эритроцитов. Гемоглобинопатии. Белки плазмы крови. Образование фибринового тромба. Прокоагулянтный и контактный пути свертывания крови. Противосвертывающая система крови. Роль тромбоцитов в гемостазе. Фибринолиз. Особенности синтеза, внутриклеточных и внеклеточных посттрансляционных модификаций белков межклеточного матрикса. Строение и функции гликозамингликанов. Наследственные и приобретенные нарушения обмена белков соединительной ткани. Неколлагеновые белки костной ткани: остеоонектин, остеокальцин, остеоопонтин; особенности их строения и метаболизма. | | 2 |
| 11 | Биохимия крови | Биохимические методы стандартизации и контроля качества лекарственных веществ природного происхождения (гормонов, ферментов, витаминов и др.). | | 2 |
| 12 | Биохимия соединительной ткани. Коллаген, эластин, протеогликаны. | Биотехнология лекарственных средств. Ферменты как аналитические реагенты. Биохимические основы повышения биодоступности лекарственных препаратов. Липосомы как носители лекарств. | | 2 |
| 13 | Фармацевтическая биохимия. Биотрансформация лекарственных веществ в печени. Стандартизация лекарственных веществ | Основные закономерности метаболизма биогенных и синтетических лекарственных средств. Фазы метаболизма ксенобиотиков. Система микросомального окисления и роль цитохрома P450 в этом процессе в инактивации ксенобиотиков. Реакции конъюгации. Обезвреживание продуктов, образующихся из аминокислот под действием микроорганизмов кишечника. Биотрансформация лекарств в печени. Молекулярные механизмы фагоцитоза. | | 6 |
| | Итого за 5 семестр | | | 16 |
| | Всего | | | 32 |

5.4. Тематический план лабораторных занятий

| № | Раздел дисциплины | Тематика практических занятий | Формы текущего контроля * | Количество часов в семестре |
|---|-------------------|-------------------------------|---------------------------|-----------------------------|
|---|-------------------|-------------------------------|---------------------------|-----------------------------|

| | | | | | |
|-----------------------|---|---|--------------|-----------|--|
| 1. | Строение и функции белков | <i>ЛЗ.1</i> Структурная организация белков. Особенности функционирования олигомерных белков. Реакции осаждения белков. Качественные реакции на белки. Бензидиновая проба на гемоглобин. | С, Т | 4 | |
| 2. | Энзимология | <i>ЛЗ.2</i> Специфичность действия ферментов. Влияние активаторов и ингибиторов на активность ферментов слюны. Регуляция активности ферментов. Роль витаминов. Применение ферментов в медицине. Особенности ферментативного катализа. | С, Т, Кр | 4 | |
| 3 | Биохимия питания. Витамины | <i>ЛЗ.3</i> Жирорастворимые витамины. Количественное определение витамина С | С, Т, Пр, Зс | 4 | |
| | | <i>ЛЗ.4</i> Коферментная роль витаминов. Количественное определение рутина в чае. Качественная реакция на витамин В ₂ . | С, Т, Пр | 4 | |
| 4 | Гормональная регуляция обмена веществ и функций организма | <i>ЛЗ.5</i> Гормоны. Механизм действия. Гормоны гипоталамуса, гипофиза, щитовидной и паращитовидной железы. Качественное и количественное определение инсулина. Гормоны поджелудочной железы, надпочечников, половых желез. Качественное определение 17-КС в моче | С, Т, Пр, Зс | 4 | |
| 5 | Биоэнергетика. Биоокисление, | <i>ЛЗ.6</i> Биоэнергетика. Макроэргические соединения. Представления о биологическом окислении. Количественное определение АТФ. Митохондриальная цепь переноса электронов. Окислительное фосфорилирование АДФ. Определение активности каталазы | С, Т, Пр, Зс | 4 | |
| 6 | Обмен углеводов | <i>ЛЗ.7</i> Анаэробное окисление глюкозы. Энергетический эффект процессов. Общий путь катаболизма. Окислительное декарбоксилирование пирувата и цикл трикарбоновых кислот. Определение молочной кислот. | С, Т, Пр | 4 | |
| | | <i>ЛЗ.8</i> Аэробное окисление глюкозы. Глюконеогенез – синтез глюкозы из веществ неуглеводной природы. Гормональная регуляция процесса. Определение содержания глюкозы в крови. Определение содержания пировиноградной кислоты. | С, Т, Пр | 4 | |
| | | <i>ЛЗ.9</i> Пентозо-фосфатный путь окисления глюкозы. Регуляция углеводного обмена. | С, Т, Пр | 2 | |
| Итого за 4 сем | | | | 34 | |

| | | | | |
|----|---|--|----------|---|
| 7 | Обмен липидов | ПЗ.1 Ассимиляция пищевых липидов. Транспорт липидов хиломикронами. ПЗ.17 Биосинтез жирных кислот и жиров. Гормональная регуляция. Определение активности липазы | С, Т, Пр | 2 |
| | | ПЗ.2 Мобилизация ТАГ. Регуляция процесса. β -Окисление. Обмен кетоновых тел. Эйкозаноиды. Качественное и количественное определение ацетона Обмен холестерина. Гиперхолестеролемиа. Биологические мембраны. Перекисное окисление липидов. Количественное определение холестерина. Определение липопротеинов низкой плотности в сыворотке крови | С, Т, Пр | 2 |
| 8 | Сложные белки. | ПЗ.3 Переваривание белков. Заменяемые и незаменимые аминокислоты. | С, Т, | 2 |
| | | ПЗ.4 Транс- и дезаминирование аминокислот. Анализ желудочного сока. Определение патологических составных частей желудочного сока. | С, Т | 2 |
| | | ПЗ.5 Пути образования, связывания и выведения аммиака. Представления о метаболизме отдельных аминокислот. Обмен сложных белков | С, Т | 2 |
| | | <i>ПЗ 6</i> Контрольное занятие | С, Кр | 2 |
| 9 | Инактивация чужеродных веществ в организме. Метаболизм ксенобиотиков | ПЗ.7 Роль печени в углеводном обмене. Роль печени в обмене липидов. Роль печени в белковом обмене. Роль печени в пигментном обмене. Роль печени в детоксикации различных веществ. | С, Т, Пр | 2 |
| | | ПЗ.8 Метаболизм чужеродных веществ(ксенобиотиков). Реакция микросомального окисления и реакции конъюгации с глутатионом, глюкуроновой и серной кислотами. | С, Т, Пр | 2 |
| | | ПЗ.9 Обезвреживание билирубина, «прямой» и «непрямой» билирубин. Нарушение обмена билирубина. Желтухи: гемолитическая, обтурационная, печеночноклеточная. Желтуха новорожденных. Клинико-диагностическая значение определения билирубина и других желчных пигментов в крови и моче. | С, Т, Пр | 2 |
| 10 | Биосинтез белка и нуклеиновых кислот. Молекулярная генетика. | ПЗ.10 Биосинтез нуклеиновых кислот и белков. Ингибиторы матричных биосинтезов. | С, Т, Пр | 2 |
| | | ПЗ.11 Механизмы генетической изменчивости и полиморфизм белков. ДНК-технологии в медицине. Определение фенилпировиноградной кислоты в моче | С, Т, Пр | 2 |
| 11 | Биохимия крови | ПЗ.12 Биохимия крови. Белки плазмы крови Инактивация чужеродных веществ в организме. Метаболизм эритроцитов и гема. Определение активности щелочной фосфатазы | С, Т, Пр | 2 |
| | | ПЗ.13 Ферменты крови. Буферные системы. Органические и неорганические компоненты крови. | С, Т, Пр | 2 |
| 12 | Биохимия соединительной ткани. Коллаген, эластин, протеогликаны. | ПЗ.14 Особенности синтеза, внутриклеточных и внеклеточных посттрансляционных модификаций белков межклеточного матрикса. Строение и функции гликозамингликанов. Наследственные и приобретенные нарушения обмена белков соединительной ткани. | С, Т, Кр | 2 |
| | | ПЗ.14 Неколлагеновые белки костной ткани: | С, Т | 2 |

| | | | | | |
|----|--|--|-----------|--|----------------|
| | | остеонектин, остеокальцин, остеоопонтин; особенности их строения и метаболизма. | | | |
| 13 | Фармацевтическая биохимия. Биотрансформация лекарственных веществ в печени. Стандартизация лекарственных веществ | ПЗ.15 Введение в фармацевтическую биохимию. Биохимические основы технологий лекарств. Стандартизация и контроль качества. | С, Т, Пр, | | 2 |
| | | ПЗ.16 Биотрансформация лекарственных веществ в печени. Биотехнология лекарственных средств. Ферменты как аналитические реагенты. | С, Т, Пр | | 2 |
| | | ПЗ.17 Биохимические основы повышения биодоступности лекарственных препаратов. Липосомы как носители лекарств. | С, Т, Пр | | 2 |
| | | Итого за 5 сем | | | 34 |
| | | ИТОГО: | | | 68 часа |

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

5.5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы по дисциплине

5.5.1. Самостоятельная работа обучающегося по дисциплине

| № раздела | Наименование работ | Разделы дисциплины | Трудоемкость (час) | *Форма контроля |
|-----------|--|--|--------------------|--|
| 1 | Строение и функции белков | Работа с электронными образовательными ресурсами, размещенными в электронной информационной системе ДГМУ. Изучение учебной и научной литературы. | 3 | Собеседование Тестирование |
| 2 | Энзимология | Работа с электронными образовательными ресурсами, размещенными в электронной-информационной системе ДГМУ. Подготовка к тестированию. | 3 | Тестирование Собеседование Контрольная работа |
| 3 | Биохимия питания. Витамины | Реферативные сообщения по заданию преподавателя с подготовкой мультимедийных презентаций. Подготовка к тестированию. Работа с электронными образовательными ресурсами, размещенными в электронной информационной системе ДГМУ. Подготовка к тестированию. | 4 | Тестирование Собеседование Решение ситуационных задач. Рефераты |
| 4 | Гормональная регуляция обмена веществ и функций организма | Реферативные сообщения по заданию преподавателя с подготовкой мультимедийных презентаций. Работа с электронными образовательными ресурсами, размещенными в электронной-информационной системе ДГМУ. Изучение учебной и научной литературы. Подготовка устных докладов. | 4 | Собеседование Тестирование Решение ситуационных задач Рефераты |
| 5 | Биоэнергетика. Биоокисление, | Изучение специальной фармацевтической литературы. Подготовка устных докладов. Работа с электронными образовательными ресурсами, размещенными в электронной информационной системе ДГМУ. | 4 | Собеседование Тестирование Решение ситуационных задач |
| 6 | Обмен углеводов | Повторение и закрепление изученного материала (работа с лекционным материалом, учебной литературой) | 4 | Собеседование Тестирование |

| | | | | |
|-----------|---|--|-----------|---|
| | Итого за 4 семестр | | 22 | |
| 7 | Обмен липидов | Работа с электронными образовательными ресурсами, размещенными в электронной информационной системе ДГМУ. Изучение учебной и научной литературы. | 4 | Собеседование Тестирование |
| 8 | Биосинтез белка и нуклеиновых кислот. Молекулярная генетика. | Работа с электронными образовательными ресурсами, размещенными в электронной-информационной системе ДГМУ. Подготовка к тестированию. | 4 | Тестирование Собеседование Контрольная работа |
| 9 | Сложные белки. | Реферативные сообщения по заданию преподавателя с подготовкой мультимедийных презентаций. Подготовка к тестированию. Работа с электронными образовательными ресурсами, размещенными в электронной информационной системе ДГМУ. Подготовка к тестированию. | 4 | Собеседование Тестирование Рефераты |
| 10 | Инактивация чужеродных веществ в организме | Реферативные сообщения по заданию преподавателя с подготовкой мультимедийных презентаций. Работа с электронными образовательными ресурсами, размещенными в электронной-информационной системе ДГМУ. Изучение учебной и научной литературы. Подготовка устных докладов. | 4 | Собеседование Тестирование Рефераты |
| 11 | Биохимия крови | Изучение специальной фармацевтической литературы. Подготовка устных докладов. Работа с электронными образовательными ресурсами, размещенными в электронной информационной системе ДГМУ. | 2 | Собеседование Тестирование |
| 12 | Биохимия соединительной ткани. Коллаген, эластин, протеогликаны. | Повторение и закрепление изученного материала (работа с лекционным материалом, учебной литературой) | 2 | Тестирование Собеседование Контрольная работа |
| 13 | Фармацевтическая биохимия. Биотрансформация лекарственных веществ в печени. Стандартизация лекарственных веществ | Реферативные сообщения по заданию преподавателя с подготовкой мультимедийных презентаций. Подготовка к тестированию. Работа с электронными образовательными ресурсами, размещенными в электронной информационной системе ДГМУ. Подготовка к тестированию. | 2 | Собеседование Тестирование Рефераты |
| | Итого за 5 семестр | | 22 | |
| | Всего: | | 44 | |

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

1. Строение и функции белков. Уровни структурной организации белковых молекул.
2. Специфичность ферментов. Применение ферментов и изоферментов в медицине.
3. Представление о незаменимых компонентах пищи. Жирорастворимые витамины А,Д,Е,К

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

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

6.1. Текущий контроль успеваемости

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

| № раздел а | Наименование раздела дисциплины (модуля) | Код контролируемо й компетенции (или ее части) | Формы контроля |
|------------|---|--|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. | Строение и функции белков | ОПК-1 ИД _{ОПК-1-2} | Собеседование Тестирование |
| 2. | Энзимология | ОПК-1 ИД _{ОПК-1-2} | Тестирование Собеседование Контрольная работа |
| 3. | Биохимия питания. Витамины | ОПК-2 ИД _{ОПК-2-2} | Тестирование Собеседование Проверка практических навыков Решение ситуационных задач Рефераты |
| 4. | Гормональная регуляция обмена веществ и функций организма | ОПК-2 ИД _{ОПК-2-2} | Собеседование Тестирование Проверка практических навыков Решение ситуационных задач Рефераты |
| 5. | Биоэнергетика. Биоокисление, | ОПК-2 ИД _{ОПК-2-2} | Собеседование Тестирование |

| | | | |
|----|--|--|--|
| | | | Проверка практических навыков Решение ситуационных задач |
| 6 | Обмен углеводов | ОПК-2 ИД _{ОПК-2-2} | Собеседование Тестирование Проверка практических навыков |
| 7 | Обмен липидов | ОПК-2 ИД _{ОПК-2-2} | Собеседование Тестирование Проверка практических навыков |
| 8 | Биосинтез белка и нуклеиновых кислот. Молекулярная генетика. | ОПК-2 ИД _{ОПК-2-2} | Тестирование Собеседование Контрольная работа |
| 9 | Сложные белки. | ОПК-2 ИД _{ОПК-2-2} | Собеседование Тестирование Проверка практических навыков Рефераты |
| 10 | Инактивация чужеродных веществ в организме | ОПК-2 ИД _{ОПК-1-22} | Собеседование Тестирование Проверка практических навыков Рефераты |
| 11 | Биохимия крови | ОПК-2 ИД _{ОПК-2-2} | Собеседование Тестирование Проверка практических навыков |
| 12 | Биохимия соединительной ткани. Коллаген, эластин, протеогликаны. | ОПК-2 ИД _{ОПК-2-2} | Тестирование Собеседование Контрольная работа |
| 13 | Фармацевтическая биохимия. Биотрансформация лекарственных веществ в печени. Стандартизация лекарственных веществ | ОПК-2 ИД _{ОПК-2-1} ИД _{ОПК-2-2} | Собеседование Тестирование Проверка практических навыков Рефераты |

6.1.2. Примеры оценочных средств для текущего и рубежного контроля успеваемости

Для текущего контроля успеваемости дисциплине используют следующие оценочные средства:

СОБЕСЕДОВАНИЕ ПО КОНТРОЛЬНЫМ ВОПРОСАМ

Раздел 13. Фармацевтическая биохимия. Биотрансформация лекарственных веществ в печени. Стандартизация лекарственных веществ.

ПЗ.16 Биотрансформация лекарственных веществ в печени. Биотехнология лекарственных средств. Ферменты как аналитические реагенты.

Коды контролируемых компетенций: ИД-1 опк-2, ИД-2 опк-2

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

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

✓ **«Отлично»:**

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

✓ **«Хорошо»:**

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

✓ **«Удовлетворительно»:**

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

✓ **«Неудовлетворительно»:**

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

ТЕСТИРОВАНИЕ

Раздел 1. Строение и функции белков.

Коды контролируемых компетенций: ИД-1 опк-1.

Вариант 3

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

- @ 1
- 2
- 3
- 4

домены

2Какая из перечисленных аминокислот относится к серусодержащим?

серин
аланин

- @ метионин
- лизин
- пролин

3Какая из перечисленных аминокислот относится к серусодержащим?

лейцин
@ цистеин
тирозин
гистидин
валин

4Какая из перечисленных аминокислот относится к серусодержащим?

- триптофан
- @ метионин
- глицин
- @ цистин

лизин

5Какая из перечисленных аминокислот относится к серусодержащим?

- цистеин
- пролин
- аспартат
- глутамат
- аргинин

6Какая из перечисленных аминокислот при рН=7 имеет отрицательный заряд?

- аланин
- аргинин
- лейцин
- глутамат
- валин

7Какая из перечисленных аминокислот при рН=7 имеет положительный заряд?

- лейцин
- тирозин
- лизин
- серин
- глицин

8Какая из перечисленных аминокислот при рН=7 электронейтральна?

- фенилаланин
- аргинин
- аспартат
- глутамат
- валин

9Все перечисленные вещества, кроме одного дают биуретовую реакцию:

- аминокислоты
- пептиды
- белки
- биурет
- все неверно

10 незаменимым аминокислотам относятся все аминокислоты, кроме:

- фенилаланин
- метионин
- валин
- тирозин
- лейцин

Критерии оценки текущего контроля успеваемости (тестирование):

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

Контрольная работа № 1 по медицинской биохимии

Билет №1

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

Контрольная работа № 1 по медицинской биохимии

Билет №2

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

Контрольная работа № 1 по медицинской биохимии

Билет №3

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

Контрольная работа № 1 по медицинской биохимии

Билет №4

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

Контрольная работа № 1 по медицинской биохимии

Билет № 5

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

Контрольная работа № 1 по медицинской биохимии Билет № 6

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

ПРАКТИЧЕСКИЕ НАВЫКИ

Раздел 13. Фармацевтическая биохимия.

Коды контролируемых компетенций: ИД-1 опк-2, ИД-2 опк-2

Решение ситуационных задач

План выполнения задачи:

1. Выбор объекта исследования.
2. Описание способа изолирования токсиканта.
3. Реакции качественного определения (обнаружения) токсиканта в дистилляте/минерализате/элюате.
4. Предложить метод количественного определения.

Задача 1

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

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

Задача 2

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

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

Задача 3

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

Критерии оценки текущего контроля успеваемости:

✓ «Неудовлетворительно»:

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

✓ «Удовлетворительно»:

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

✓ «Хорошо»:

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

✓ «Отлично»:

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

РЕФЕРАТ

Раздел 13. Фармацевтическая биохимия.

Коды контролируемых компетенций: ИД-1 опк-2, ИД-2 опк-2

Темы рефератов:

1. Биохимические методы стандартизации и контроля качества лекарственных веществ природного происхождения (гормонов, ферментов, витаминов и др.)
2. Биохимические основы технологии лекарственных форм.
3. Применение ферментов в медицине и фармацевтической промышленности.
4. Биохимические основы индивидуальной вариабельности метаболизма лекарств.
5. Биотехнология инсулина.

Критерии оценки текущего контроля (реферат):

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

Оценивание реферата:

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

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

6.2. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

6.2.1. Форма промежуточной аттестации – экзамен. Семестр 5

6.2.2. Процедура проведения промежуточной аттестации.

Собеседование по билетам.

6.2.3. Примеры вопросов для подготовки к экзамену.

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

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

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №39

По биохимии для студентов 3 курса фармацевтического факультета

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

Утверждено на заседании кафедры общей и биологической химии 31 августа 2020 год.
Составитель М.А.Магомедова
зав. каф. Общей и биологической химии проф. Нагиев Э.Р. _____

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

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №10

По биохимии для студентов 3 курса фармацевтического факультета

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

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

Составитель М.А.Магомедова

зав. каф. Общей и биологической химии проф. Нагиев Э.Р. _____

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

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №12

По биохимии для студентов 3 курса фармацевтического факультета

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

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

Составитель М.А.Магомедова

зав. каф. Общей и биологической химии проф. Нагиев Э.Р. _____

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

В систему оценивания входит экзамен.

| Критерии оценивания | Шкала оценивания | | | |
|---------------------|--|---|---|--|
| | «неудовлетворительно» (минимальный уровень не достигнут) | «удовлетворительно» (минимальный уровень) | «хорошо» (средний уровень) | «отлично» (высокий уровень) |
| | Коды контролируемых компетенций: ИД-1 опк-1 | | | |
| Знать | Студент не способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале дисциплины. Не знает основ основных понятий, классификацию витаминов, гормонов, особенности окислительных процессов, роль микросомального окисления, а также основы технологии лекарственных форм. | Студент усвоил основное содержание материала дисциплины, но имеет пробелы в усвоении материала, не препятствующие дальнейшему усвоению учебного материала. Имеет несистематизированные знания о теоретических основах фармбиохимии, методы стандартизации и контроля качества лекарств. | Студент способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале. Знает теоретические основы биохимической фармакологии и биотехнологию лекарственных средств | Студент самостоятельно выделяет главные положения в изученном материале и способен дать краткую характеристику основным идеям проработанного материала дисциплины. Знает основные разделы и биохимические методы стандартизации и контроля качества лекарств, показывает глубокое знание и понимание теоретических основ дисциплины. |
| Уметь | Студент не умеет проводить | Студент умеет качественно определять | Студент умеет определять уровень | Студент умеет проводить |

| | | | | |
|--|---|--|---|--|
| | биохимические исследования стандартизации контроля качества лекарственных веществ природного происхождения. | и идентифицировать витамины и др. | билирубина в сыворотке крови. | биохимические исследования стандартизации контроля качества лекарственных веществ природного происхождения. |
| Владеть | Студент не владеет основной терминологией, не справляется с ситуационными задачами, навыками использования приборов и аппаратуры при биохимических исследованиях. | Студент владеет основными навыками повышения биодоступности лекарственных средств и микробного синтеза лекарственных веществ. | Студент владеет методами отбора и хранения образцов для проведения биохимического анализа, навыками использования приборов и аппаратуры при биохимических исследованиях. | Студент владеет навыками использования биохимических инструментальных методов анализа для проведения биотехнологии лекарственных средств и биохимических основ повышения биодоступности лекарственных средств. |
| Коды контролируемых компетенций: ИД-1 опк-2, ИД-2 опк-2 | | | | |
| Знать | Студент не знает биохимические методы используемые в стандартизации и контроле качества лекарств. | Студент усвоил основное содержание материала дисциплины, но имеет пробелы в усвоении материала, не препятствующие дальнейшему усвоению учебного материала. Имеет несистематизированные знания о методах стандартизации и контроле качества лекарств. | Студент усвоил основные методы качественного определения и идентификации лекарственных средств. | Студент самостоятельно выделяет главные требования к реактивам для проведения испытаний в биохимическом анализе; знает оборудование и реактивы для проведения биохимических исследований с использованием химических, физико-химических методов. |
| Уметь | Студент не умеет готовить реактивы для проведения биохимического анализа и проводить их контроль; проводить качественное определение и идентификацию лекарственных веществ. | Студент умеет готовить реактивы для проведения биохимического анализа и проводить контроль качества лекарств. Имеет понятие о биохимических основах технологии лекарств. | Студент умеет с некоторыми затруднениями проводить биохимический анализ и контроль качества лекарств, используя комплекс современных биологических, физико-химических и химических методов анализа. | Студент умеет самостоятельно проводить биохимический анализ и контроль качества лекарственных средств, используя комплекс современных биологических, физико-химических и химических методов анализа. |
| Владеть | Студент не владеет основной терминологией, не справляется с ситуационными задачами, навыками использования приборов и | Студент владеет основными навыками качественного определения и идентификации лекарственных средств. Студент в основном способен | Студент владеет методами отбора и хранения образцов для проведения биохимического анализа, навыками использования приборов и | Студент владеет навыками использования химических, биологических, инструментальных методов анализа для идентификации и |

| | | | | |
|--|--|--|---|--|
| | аппаратуры при биохимических исследованиях, стандартизации и контроля качества лекарств. | самостоятельно оценить поставленную практическую задачу. | аппаратуры при биохимических исследованиях. | определения лекарственных средств, и их метаболитов; интерпретации результатов стандартизации и контроля качества лекарственных веществ. |
|--|--|--|---|--|

VII. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Основная литература. Печатные издания

| № | Наименование | Кол-во экз. в библиотеке |
|----|---|--------------------------|
| 1 | Биологическая химия: учебник / под ред. чл.- корр. РАМН, проф. Северина С.Е. Москва, «ГЭОТАР-Медиа», 2019. – 779 с. ISBN 978-5- 9704-4881-6 | 500 |
| 2. | Биохимия : учебник / под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд., испр. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 768 с. ISBN 978-5-9704-3312-6 | 10 |

Электронные издания

| № | Наименование |
|----|---|
| 1. | Северин Е.С., Биохимия [Электронный ресурс] : учебник / под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд., испр. и доп. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 768 с. - ISBN 978-5-9704-3762-9 - Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970437629.html |
| 2. | Северин С.Е., Биологическая химия с упражнениями и задачами [Электронный ресурс] : учебник / под ред. С.Е. Северина. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 624 с. – ISBN 978-5-9704-2533-6 - Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970425336.html |

Дополнительная литература:

| № | Издания | Кол-во экземпляров в библиотеке |
|----|---|---------------------------------|
| 1. | Алейникова Т.Л. Руководство к лабораторным занятиям. – Москва, 2014.- 198 с. ISBN 978-5-9704-3027-9 | 10 |
| 2. | Биохимия с упражнениями и задачами / под редакцией чл.-корр. РАН, проф. Северина Е.С., Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 213 с. ISBN 978-5-9704- 2533-6 | 100 |
| 3. | Губарева А.Е., Биологическая химия. Ситуационные задачи и тесты: учеб. пособие / А. Е. Губарева [и др.] ; под ред. А. Е. Губаревой. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 528 с. - ISBN 978-5-9704-3561-8 | 10 |
| 4. | Биохимия в вопросах и ответах: учебное пособие / Т.П. Вавилова, О.Л. Евстафьева. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2016. ISBN 978-5-9704-3674-5. | 40 |
| 5. | Сборник тестов по биохимии (с эталонами ответов) / под ред. проф. Э.Р. Нагиева. / Утв. УМО РФ. – Махачкала: ИПЦ ДГМА, 2015. - 320 с. | 23 |
| 6. | Фармацевтическая биохимия / М.А. Магомедова, М.С. Арбуханова, М.М. Газимагомедова. - Махачкала: ИПЦ ДГМУ, 2020. - 80 с. | 50 |

Электронные источники

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

| | |
|----|--|
| 2. | Губарева А.Е., Биологическая химия. Ситуационные задачи и тесты [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Е. Губарева [и др.] ; под ред. А. Е. Губаревой. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 528 с. - ISBN 978-5-9704-3561-8 - Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970435618.html |
|----|--|

VIII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

X. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ (АКТИВНЫХ И ИНТЕРАКТИВНЫХ) МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ

Используемые активные методы обучения при изучении данной дисциплины составляют более 76% от объема аудиторных занятий (100 ч).

| 1. | 2. № | 3. Наименование раздела | 4. Вид, название темы занятия с использованием форм активных и интерактивных методов обучения | 5. час |
|----|------|---------------------------|--|------------|
| 5. | 1. | Строение и функции белков | <i>Лекция 1. «Первичная структура белков и ее информационная роль. Конформация белка: этапы формирования, особенности влияния условий среды. Конформационная лабильность белков. Формирование активного центра и его взаимодействие с лигандом как основа функционирования белков. Строение и функции олигомерных белков на примере гемоглобина в сравнении с миоглобином. Физико-химические свойства белков».</i> <i>ПЗ.1 Структурная организация белков. Особенности функционирования олигомерных белков.</i> Реакции осаждения белков. Качественные реакции на белки. Бензидиновая проба на гемоглобин. | 2 2 |
| | 2. | Энзимология | <i>Лекция 2. «Специфичность действия ферментов. Основные параметры, характеризующие зависимость скорости ферментативной реакции от концентрации субстрата (максимальная скорость и константа Михаэлиса). Факторы, влияющие на активность ферментов.</i> Классификация ферментов. Кофакторы ферментов, характеристика основных коферментов и их функций. Регуляция активности ферментов. Ингибиторы ферментов и их использование | 2 |

| | | | |
|----|---|---|---|
| | | <p>в качестве лечебных препаратов. Понятие об энзимопатиях. Ферменты – лекарства. Принципы энзимодиагностики.»</p> <p><i>ПЗ.2</i> Специфичность действия ферментов.</p> <p>Влияние активаторов и ингибиторов на активность ферментов слюны.</p> <p><i>ПЗ.3</i> Регуляция активности ферментов. Роль витаминов. Применение ферментов в медицине. Особенности ферментативного катализа.</p> | 2 |
| | | | 2 |
| 3. | Биохимия питания. Витамины. | <p><i>Лекция 3.</i> «Введение в обмен веществ. Биохимия питания. Представления о заменимых и незаменимых компонентах пищи. Биологическая роль витаминов. Гипо-, гипер- и авитаминозы. Антивитамины. Классификация витаминов. Жирорастворимые витамины А, Д, Е, К, биороль. Аскорбиновая кислота – витамин С. Роль витамина С в синтезе коллагена. Механизм развития цинги (скорбута).</p> <p>Биологическая роль водорастворимых витаминов В1, В2, В6, В12, РР, Р (рутин), Н (биотин). Пантотеновая и фолиевая кислоты. Коферментная роль водорастворимых витаминов. Участие витаминов в обмене веществ. Гиповитаминозы, связанные с недостатком водорастворимых витаминов. Биологическая роль витаминоподобных веществ.»</p> <p><i>ПЗ.4.</i> Биохимия питания. Витамины.</p> <p>Количественное определение витамина С</p> <p><i>ПЗ.5</i> Коферментная роль витаминов. Количественное определение рутина в чае.</p> <p>Качественная реакция на витамин В₂.</p> | 2 |
| | | | 2 |
| 4. | Гормональная регуляция обмена веществ и функций организма | <p><i>Лекция 4.</i> Механизм действия стероидных и белковых гормонов. Мембранно-внутриклеточный и цитозольный механизмы действия гормонов. цАМФ – как посредник между гормонами и внутриклеточными механизмами регуляции. Роль аденилатциклазы и фосфодиэстеразы, протеинкиназ. Са²⁺, цГМФ как вторичные посредники. Гуанилатциклаза, роль оксида азота NO в образовании цГМФ. Характеристика гормонов гипоталамуса, гипофиза, щитовидной и паращитовидной желез.</p> <p><i>ПЗ.6</i> Гормоны. Механизм действия.</p> <p>Гормоны гипоталамуса, гипофиза, щитовидной и паращитовидной железы</p> <p>Качественное и количественное определение инсулина.</p> <p><i>ПЗ.7</i> Гормоны поджелудочной железы, надпочечников, половых желез.</p> <p>Качественное определение 17-КС в моче</p> | 2 |
| | | | 2 |
| | | | 2 |
| 5 | Биоэнергетика Биоокисление. | <p><i>Лекция 5</i> Общие закономерности обмена веществ в живом организме. Представления о специфических и общих путях катаболизма. Богатые энергией соединения как универсальные хранители энергии в биологических объектах. Особенности строения и свойства макроэргических соединений. АТФ и ее аналоги. Креатинфосфат и его роль в биоэнергетике.</p> <p><i>ПЗ.8</i> Биоэнергетика. Макроэргические соединения. Представления о биологическом окислении.</p> <p>Количественное определение АТФ</p> <p><i>ПЗ.9</i> Митохондриальная цепь переноса электронов. Окислительное фосфорилирование АДФ. Определение активности каталазы</p> | 2 |
| | | | 2 |
| | | | 2 |
| 6 | Обмен углеводов | <p><i>Лекция 6</i> 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><i>ПЗ.10</i> Анаэробное окисление глюкозы. Энергетический эффект процессов.</p> <p>Общий путь катаболизма</p> <p>Окислительное декарбоксилирование пирувата и цикл трикарбоновых кислот.</p> <p>Определение молочной кислот.</p> <p><i>ПЗ.11</i> Аэробное окисление глюкозы.</p> <p>Глюконеогенез – синтез глюкозы из веществ неуглеводной природы.</p> <p>Гормональная регуляция процесса.</p> <p>Определение содержания глюкозы в крови</p> <p>Определение содержания пировиноградной кислоты .</p> <p><i>ПЗ.11</i> Пентозо-фосфатный путь окисления глюкозы. Регуляция углеводного</p> | 2 |
| | | | 2 |
| | | | 2 |

| | | | |
|----|--|--|-------------|
| | | обмена. | 2 |
| 7 | Обмен липидов | <p><i>Лекция7</i> Структура и функции липидов тканей человека, эссенциальные жирные кислоты. Переваривание, всасывание и транспорт жиров кровью и возможные нарушения этих процессов: стеаторрея, гиперхиломикронемия. Функция липопротеинлипазы.</p> <p>Этапы биосинтеза жирных кислот, синтез жиров из углеводов в печени, упаковка в ЛПОНП и транспорт. Депонирование жиров в жировой ткани. Роль инсулина в регуляции синтеза жирных кислот и жиров.</p> <p>ПЗ.12 Ассимиляция пищевых липидов. Транспорт липидов хиломикронами.</p> <p>ПЗ.17 Биосинтез жирных кислот и жиров. Гормональная регуляция.</p> <p>Определение активности липазы</p> <p>ПЗ.13 Мобилизация ТАГ. Регуляция процесса. β-Окисление. Обмен кетоновых тел. Эйкозаноиды.</p> <p>Качественное и количественное определение ацетона Обмен холестерина. Гиперхолестеролемиа. Биологические мембраны. Перекисное окисление липидов.</p> <p>Количественное определение холестерина. Определение липопротеинов низкой плотности в сыворотке крови</p> | 2 2 2 |
| 8 | Сложные белки. | <p><i>Лекция8</i> Общие закономерности обмена веществ в живом организме. Представления о специфических и общих путях катаболизма. Богатые энергией соединения как универсальные хранители энергии в биологических объектах. Особенности строения и свойства макроэргических соединений.</p> <p>АТФ и ее аналоги. Креатинфосфат и его роль в биоэнергетике.</p> <p>ПЗ.14 Переваривание белков. Заменимые и незаменимые аминокислоты.</p> <p>ПЗ.15 Транс- и дезаминирование аминокислот. Анализ желудочного сока.</p> <p>Определение патологических составных частей желудочного сока.</p> <p>ПЗ.16 Пути образования, связывания и выведения аммиака. Представления о метаболизме отдельных аминокислот.</p> <p>Обмен сложных белков</p> | 2 2 2 |
| 9 | Инактивация чужеродных веществ в организме. Метаболизм ксенобиотиков | <p><i>Лекция9</i> Роль печени в углеводном обмене. Роль печени в обмене липидов. Роль печени в белковом обмене. Роль печени в пигментном обмене. Роль печени в детоксикации различных веществ. Метаболизм чужеродных веществ(ксенобиотиков).Реакция микросомального окисления и реакции конъюгации с глутатионом, глюкуроновой и серной кислотами.</p> <p>Обезвреживание билирубина, «прямой» и «непрямой» билирубин. Нарушение обмена билирубина. Желтухи: гемолитическая, обтурационная, печеночноклеточная. Желтуха новорожденных. Клинико-диагностическая значение определения билирубина и других желчных пигментов в крови и моче.</p> <p>ПЗ.17 Роль печени в углеводном обмене. Роль печени в обмене липидов. Роль печени в белковом обмене. Роль печени в пигментном обмене. Роль печени в детоксикации различных веществ. Метаболизм чужеродных веществ(ксенобиотиков).Реакция микросомального окисления и реакции конъюгации с глутатионом, глюкуроновой и серной кислотами.</p> <p>ПЗ.18 Обезвреживание билирубина, «прямой» и «непрямой» билирубин. Нарушение обмена билирубина. Желтухи: гемолитическая, обтурационная, печеночноклеточная. Желтуха новорожденных. Клинико-диагностическая значение определения билирубина и других желчных пигментов в крови и моче.</p> | 2 2 |
| 10 | Биосинтез белка и нуклеиновых кислот. Молекулярная генетика. | <p><i>Лекция10</i> Структура и функции ДНК и разных видов РНК. Синтез ДНК, обеспечивающий передачу генетических признаков от поколения к поколению. Связь репликации с клеточным циклом. Репарация ДНК – основа стабильности генома. Синтез РНК и посттранскрипционная достройка различных видов РНК. Особенности процесса.</p> <p>Биологический код как способ перевода четырехзначной нуклеотидной записи в двадцатизначную аминокислотную последовательность. Белок синтезирующая система. Последовательность событий при образовании полипептидной цепи на рибосоме. Посттрансляционные модификации белков. Ингибиторы матричных синтезов. Регуляция экспрессии генов: стабильная репрессия и адаптивные изменения. Молекулярные мутации и рекомбинации как источник генетической изменчивости. Генотипическая гетерогенность –</p> | 2 |

| | | | |
|----|--|---|-------------|
| | | причина полиморфизма белков. Наследственные болезни. Использование ДНК технологий в медицине. ПЗ.19 Биосинтез нуклеиновых кислот и белков. Ингибиторы матричных биосинтезов. ПЗ.20 Механизмы генетической изменчивости и полиморфизм белков. ДНК-технологии в медицине. Определение фенилпировиноградной кислоты в моче | 2 2 |
| 11 | Биохимия крови | <i>Лекция 11</i> Особенности строения и дифференцировки эритроцитов. Метаболизм гема и обезвреживание активных форм кислорода в эритроцитах. Энзимопатии, обуславливающие гемолиз эритроцитов. Гемоглобинопатии. Белки плазмы крови. Образование фибринового тромба. Прокоагулянтный и контактный пути свертывания крови. Противосвертывающая система крови. Роль тромбоцитов в гемостазе. Фибринолиз. ПЗ.21 Биохимия крови. Белки плазмы крови Инактивация чужеродных веществ в организме. Метаболизм эритроцитов и гема. Определение активности щелочной фосфатазы ПЗ.22 Ферменты крови. Буферные системы. Органические и неорганические компоненты крови. | 2 2 2 |
| 12 | Фармацевтическая биохимия. Биотрансформация лекарственных веществ в печени. Стандартизация лекарственных веществ | <i>Лекция 12</i> Основные закономерности метаболизма биогенных и синтетических лекарственных средств. Фазы метаболизма ксенобиотиков. Система микросомального окисления и роль цитохрома Р450 в этом процессе в инактивации ксенобиотиков. Реакции конъюгации. Обезвреживание продуктов, образующихся из аминокислот под действием микроорганизмов кишечника. Биотрансформация лекарств в печени. Молекулярные механизмы фагоцитоза. ПЗ.23 Введение в фармацевтическую биохимию. Биохимические основы технологий лекарств. Стандартизация и контроль качества. ПЗ.24 Биотрансформация лекарственных веществ в печени. Биотехнология лекарственных средств. Ферменты как аналитические реагенты. Биохимические основы повышения биодоступности лекарственных препаратов. Липосомы как носители лекарств. | 2 2 2 |
| | | | 76 |

ХII. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

11.1. Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

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

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

- 1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
 - размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;
 - присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
 - выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
- 2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:
 - надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

3) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

- возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры. В случае невозможности беспрепятственного доступа на кафедру организовывать учебный процесс в специально оборудованном центре индивидуального и коллективного пользования специальными техническими средствами обучения для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ул. А.Алиева 1, биологический корпус, 1 этаж).

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

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

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

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

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

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

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

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья

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

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

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

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

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

Для лиц с нарушениями зрения:

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

Для лиц с нарушениями слуха:
- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

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

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

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

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

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

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

11.7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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

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

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

- лекционная аудитория - мультимедийное оборудование, мобильный радиокласс (для студентов с нарушениями слуха); источники питания для индивидуальных технических средств;
- учебная аудитория для практических занятий (семинаров) мультимедийное оборудование, мобильный радиокласс (для студентов с нарушениями слуха);

- учебная аудитория для самостоятельной работы - стандартные рабочие места с персональными компьютерами; рабочее место с персональным компьютером, с программой экранного доступа, программой экранного увеличения и брайлевским дисплеем для студентов с нарушением зрения.

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

XII. ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

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