Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шуматов Валентин Борисович
Должность: Ректор
Дата подписания: 21.01.2025 09:26:01
Уникальный программный ключ:
1cef78fd73d75dc6ecf72fe1eb94fee787a2985d2657b784eec019bf8a794cb4

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тихоокеанский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

УТВЕРЖДАЮ
Проректор
_____ /И.П. Черная/
«19» 06 2020 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

## Б1.Б.18 БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

(наименование учебной дисциплины (модуля))

**Направление подготовки(специальность)** **31.05.02 Педиатрия**
(код, наименование)

**Форма обучения** **очная**
(очная, очно-заочная)

**Срок освоения ОПОП** **6 лет**
(нормативный срок обучения)

**Институт/кафедра** **Институт фундаментальных основ и информационных технологий в медицине**

Владивосток, 2020

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

1) ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **31.05.02 Педиатрия**, утвержденный Министерством образования и науки РФ «17» августа 2015г. №853

2) Учебный план по специальности **31.05.02 Педиатрия**, утвержденный ученым советом ФГБОУ ВО ТГМУ Минздрава России «15» мая 2020г., Протокол №4

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании института фундаментальных основ и информационных технологий в медицине от «11» июня 2020 г. Протокол № 11.

Директор института (Багрянцев В.Н.)

*подпись* *ФИО*

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена УМС по специальностям 31.05.02 Педиатрия, 33.05.01 Фармация от «16» июня 2020 г. Протокол № 4

Председатель УМС (Цветкова М.М.)

*подпись* *ФИО*

**Разработчики:**

| доцент | | Артюкова О.А. |
|---|---|---|
| (занимаемая должность) | *(подпись)* | *(Ф.И.О.)* |

## 2. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

### 2.1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

***Цель*** освоения учебной дисциплины (модуля) **Биологическая химия** состоит в овладении знаниямио строении, свойствах и функциях биомолекул и основных метаболических путях их превращений, определяющих состояние здоровья и адаптацию организма в условиях нормы и при развитии патологий, в том числе, наследственных, а также о возрастных особенностях протекания биохимических процессов. Цель освоения дисциплины заключается в обеспечении готовности обучаемых к использованию полученных знаний при освоении клинических дисциплин и в последующей профессиональной деятельности.

При этом ***задачами*** дисциплины являются

1) формирование системных знаний о химическом строении основных веществ организма и молекулярных основ биохимических процессов, лежащих в основе жизнедеятельности;
2) усвоение основных закономерностей метаболических процессов,
регуляцииметаболизма и его взаимосвязи с функциональной активностью живой системы;
3) формирование знаний о методах биохимических исследований, умении использовать их результаты для оценки состояния здоровья человека, диагностики заболеваний, прогноза и проверки эффективности лечения;
4) обучение пониманию патогенетических механизмов развития патологических процессов, с учетом основных типов наследуемых дефектов метаболизма.

### 2.2. Место учебной дисциплины (модуля) в структуре ОПОП университета

2.2.1. Учебная дисциплина (модуль) **Б1.Б.18 Биологическая химия** относится к базовой части ФГОС ВО по специальности 31.05.02 Педиатрия.

2.2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами*:*

Основные знания, необходимые для изучения дисциплины, формируются в следующих циклах:

- гуманитарных и социально-экономических дисциплины, в том числе, философии, биоэтики, истории отечества, истории медицины, экономики, правоведения, иностранного языка, психологии и педагогики;
- математических, естественно-научных дисциплин, в том числе, биологии, физики, математики, химии, анатомии, гистологии, эмбриологии, цитологии, нормальной физиологии, микробиологии.

Биология, экология:

Знания: о сущности жизни, жизни как способа существования белковых тел; о биологических системах как открытых и саморегулирующихся; о структурно-функциональной организации наследственного материала и его уровней: генном, хромосомном; изменчивости наследственной информации, влиянии различных факторов на структурно-функциональное состояние генетического аппарата; проявлении гомеостаза на разных уровнях организации биологических систем.

Умения: оценить факторы среды обитания и реакции организма на их воздействие.

Навыки: владение медико-биологическим понятийным аппаратом.

Химия

Знания: о химических элементах, молекулах, катионах, анионах, химических связях; о построении и физико-химических свойствах неорганических и органических веществ

Умения: сопоставить особенности строения химических веществ с их физико-химическими, биологическими свойствами и реакционной способностью.

Навыки: составление химических уравнений и определение конечных продуктов химических реакций; решение химических задач на определение количественно-качественных характеристик химических реакций.

Анатомия

Знания: о строении, топографии и развитии органов и систем организма во взаимодействии с их функцией в норме и патологии, об особенностях организменного и популяционного уровней жизни; об анатомо-физиологических, возрастно-половых и индивидуальных особенностях строения и развития здорового организма.

Умения: определять расположение частей тела, проекции внутренних органов на поверхности тела.

Навыки: владение анатомическим понятийным аппаратом, теоретическими знаниями по морфологии человека, готовность применять полученные знания на практике.

Гистология

Знания: о строении, функции тканей, клеток и субклеточных структур в норме и патологии; об особенностях их строения и функций на этапах онтогенеза.

Умения: − давать гистофизиологическую оценку состояния различных клеточных, тканевых и органных структур, работать с увеличительной техникой при изучении гистологических и цитологических препаратов.

Навыки: владение гистологической терминологией.

### 2.3. Требования к результатам освоения учебной дисциплины (модуля)

2.3.2.Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций:

| № п/п | Номер/ индекс компетенции | Содержание компетенции (или ее части) | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны: | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Знать | Уметь | Владеть | Оценочные средства |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1. | ОПК-7 | **Готовность к использованию основных физико-химических,** математических иных **естественно-научных понятий и методов при решении профессиональ-ных задач.** | Химико-биологическую сущность процессов, происходящих в организме человека на молекулярном и клеточном уровне. Строение и биохимические свойства основных классов биологически важных соединений и основные метаболические | Объяснять молекулярные механизмы нарушений метаболизма, возникающих при некоторых наследственных, приобретенных заболеваниях, применяя знания о магистральных путях превращения белков, аминокислот, нуклеиновых кислот, углеводов и | Навыками работы с медико-технической аппаратурой, применяемой в биохими-ческой лаборатории (термостат, центрифуга, ФЭК и др.) | Тесты, ситуационные задачи, собеседование, отчеты по итогам практи-ческого занятия, рефераты, доклады, проектная деятельность |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | пути их превращения. Основные молекулярные механизмы регуляции метаболизма углеводов, липидов, белков, аминокислот, нуклеотидов. Механизмы ферментативного катализа; особенности ферментативного состава органов. Роль клеточных мембран и их транспортных систем в обмене веществ. | липидов в организме человека. | | |
| 2. | ПК-5 | **Готовность к сбору и анализу** жалоб пациента, данных его анамнеза, результатов осмотра, **лабораторных,** инструментальных патолого-анатомическихи иных исследований<br>В целях **распознавания состояния или установления факта наличия или отсутствия заболевания.** | Факторы риска развития и нарушения метаболизма при наиболее часто встречающихся заболеваниях (атеросклероз, сахарный диабет и др.) Принципы биохимического анализа, диагностически значимые показатели состава крови и мочи у здорового человека. Основы патогенеза и этиологии наследственных заболеваний. | Интерпрети-ровать результаты наиболее распростра-ненных биохимических методов лабораторной диагностики. Оценивать данные о химическом составе биологических жидкостей для характеристик и нормы и признаков болезней. | Навыками постановки предваритель ного диагноза на основании результатов биохими-ческих исследований | Тесты, ситуационные задачи, собеседование, отчеты по итогам практи-ческого занятия, рефераты, доклады, проектная деятельность |

## 2.4. Характеристика профессиональной деятельности выпускника

2.4.1. Область профессиональной деятельности, освоивших программу по специальности 31.05.02 Педиатрия

Область профессиональной деятельности выпускников ОПОП ВО по специальности 31.05.01 Педиатрия связана с профессиональным стандартом

Связь ОПОП ВО с профессиональным стандартом

| Направление подготовки/ специальность | Уровень квалификации | Наименование профессионального стандарта |
|---|---|---|
| 31.05.02 Педиатрия | 7 | 02.001 Специалист по педиатрии 25. 06. 2015 г. N 400н |

2.4.2. Объекты профессиональной деятельности выпускников
- физические лица в возрасте от 0 до 18 лет (далее - дети, пациенты);

2.4.3 Задачи профессиональной деятельности выпускников

- диагностика заболеваний и патологических состояний у детей.
- формирование у населения, пациентов и членов их семей мотивации, направленной на сохранение и укрепление своего здоровья и здоровья окружающих.

2.4.4. Виды профессиональной деятельности, на основе формируемых при реализации дисциплины (модуля) компетенций:

1. *медицинская;*
2. *научно-исследовательская*

## 3. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

### 3.1. Объем учебной дисциплины (модуля) и виды учебной работы

| **Вид учебной работы** | | **Всего часов зачетных единиц** | **Семестры** | |
|---|---|---|---|---|
| | | | **№ 3** | **№ 4** |
| | | | **часов** | **часов** |
| 1 | | 2 | 3 | 4 |
| **Аудиторные занятия (всего)**, в том числе: | | 130 час | 84 | 46 |
| Лекции (Л) | | 42 час | 28 | 14 |
| Практические занятия (ПЗ), | | 88 час | 56 | 32 |
| **Самостоятельная работа студента (СРС)**,в том числе: | | 86 час | 60 | 26 |
| *Курсовая работа (КР)* | | - | - | - |
| *Реферат (Реф) и др. виды работы* | | | | |
| *Подготовка к занятиям (ПЗ)* | | 86 час | 60 | 26 |
| *Подготовка к текущему контролю (ПТК)* | | | | |
| *Подготовка к промежуточному контролю (ППК)* | | | | |
| **Вид промежуточной аттестации** | зачет (З) | | | |
| | экзамен (Э) | 36 час | | 36 |
| **ИТОГО: Общая трудоемкость** | час. | 252 час | 144 | 108 |
| | **ЗЕТ** | **7** | **4** | **3** |

3.2.1 Разделы учебной дисциплины и компетенции, которые должны быть освоены при их изучении

| № п/п | № компетенции | Наименование раздела учебной дисциплины | Темы разделов |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. | ОПК -7<br>ПК -5 | Модуль I.<br>Общая биохимия | **Строение и функции белков**. Классификация и физико-химические свойства протеиногенных аминокислот. Физико-химические свойства белков: растворимость, ионизация, гидратация, осаждение. Уровни структурной организации белков: первичная, вторичная, надвторичная, третичная и четвертичная структуры, домены, надмолекулярные структуры.Связи, поддерживающие структуры белка: дисульфидные, ионные, водородные, гидрофобные. Денатурация и ренатурация белков. Конформационная лабильность белков. Формирование активного центра и его взаимодействие с лигандом как основа функционирования белков. Физико-химические свойства белков. Классификация белков: простые и сложные, глобулярные и фибриллярные, мономерные и олигомерные. Строение и функции олигомерных белков на примере гемоглобина в сравнении с миоглобином. Взаимосвязь структуры и функции белков. |
| 2. | ОПК -7<br>ПК -5 | Модуль I.<br>Общая биохимия | **Строение и функции ферментов.** Общие представления о катализе. Механизм ферментативного катализа. Зависимость активности ферментов от температуры и pH среды, количества фермента и субстрата Единицы активности ферментов. Специфичность действия ферментов. Кинетика ферментативных реакций. Уравнение и график Михаэлиса-Ментен. Металлоферменты. Кофакторы и коферменты. Водорастворимые витамины как предшественники коферментов. Ингибирование активности ферментов: обратимое, необратимое, конкурентное, неконкурентное. Регуляция скоростей синтеза и распада ферментов. Индукция и репрессия синтеза ферментов. Компартментация ферментов. Аллостерическая регуляция. Ингибирование по принципу обратной связи. Ковалентная модификация ферментов: ограниченный протеолиз проферментов, регуляции каталитической активности ферментов ассоциацией или диссоциацией протомеров, фосфорилирование и дефосфорилирование. Классификация и номенклатура ферментов. Изоферменты. Органоспецифические ферменты. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | Энзимодиагностика и энзимотерапия. Ингибиторы ферментов как лекарственные препараты. Энзимопатии первичные и вторичные, причины, следствия. |
| 3. | ОПК -7<br>ПК -5 | Модуль I.<br>Общая биохимия | **Витамины.** Классификация, номенклатура, функции витаминов. Водорастворимые витамины (тиамин, рибофлавин, никотинамид, пиридоксин, пантотеновая кислота, кобаламины, фолиевая кислота, биотин) как предшественники коферментов. Понятие о гипо- и авитаминозах. Экзогенные и эндогенные причины гиповитаминозов, последствия, профилактика. Гипервитаминозы, причины развития. Отдельные представители витаминов: A, D, E, K, B1, B2, B5, PP, B6, C, B9, B12. Источники, биологическая роль, проявления гипо- и авитаминоза. |
| 4. | ОПК -7<br>ПК -5 | Модуль I.<br>Общая биохимия | Эндергонические и экзергонические реакции в живой клетке; макроэргические соединения. Цикл АДФ-АТФ.Специфические и общие пути катаболизма. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты: строение и роль пируватдегидрогеназного комплекса (ПДГ-комплекс). Цикл лимонной кислоты (ЦТК, цикл Кребса): последовательность реакций, характеристика ферментов. Реакции субстратного фосфорилирования, энергетическая и пластическая функции цикла Кребса. Регуляция активности ПДГ-комплекса и ЦТК.<br>Биологическое окисление. Классификация оксидоредуктаз: оксидазы, дегидрогеназы, пероксидазы, оксигеназы. Организация дыхательной цепи митохондрий (ЦПЭ). Хемиосмотическая теория, образование и использование электрохимического потенциала ($\Delta\mu H^+$). Протонный градиент и активация АТФ-синтазы. Окислительное фосфорилирование, коэффициент Р/О. Дыхательный контроль. Регуляция интенсивности тканевого дыхания эндогенными и экзогенными веществами (ингибиторы ЦПЭ, разобщители дыхания и окислительного фосфорилирования, гипоксия). Гипоэнергетические состояния. Энергетический обмен и теплопродукция. Внемитохондриальные виды окисления. Активные формы кислорода (АФК): образование, токсическое действие. Перекисное окисление мембранных липидов (ПОЛ). Механизмы защиты от токсического действия кислорода. Прооксиданты и антиоксиданты. Бактерицидное действие фагоцитирующих лейкоцитов. Система микросомального окисления, роль цитохрома Р450 в инактивации ксенобиотиков. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 5. | ОПК -7<br>ПК -5 | Модуль I.<br>Общая биохимия | **Обмен углеводов.** Основные углеводы пищи. Переваривание углеводов, возрастные особенности. Глюкоза как важнейший метаболит углеводного обмена. Механизм трансмембранного переноса глюкозы и других моносахаридов в клетки. Общие пути обмена глюкозы в клетке. 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 гликолиз: последовательность реакций.Различие конечных акцепторов протонов при аэробного и анаэробного гликолизе. Регуляция катаболизма глюкозы. Биосинтез глюкозы (глюконеогенез) из веществ неуглеводной природы. Субстраты глюконеогенеза в различных физиологических состояниях (голодание, физическая нагрузка). Пути обмена лактата (цикл Кори). Регуляция гликолиза и глюконеогенеза. Пентозофосфатный путь превращения глюкозы. Образование восстановительных эквивалентов и рибозы.Распространение и физиологическое значение процесса. Метаболизм фруктозы и галактозы.Синтез и распад гликогена, регуляция активности гликогенфосфорилазы и гликогенсинтазы. Гликогенозы и агликогенозы. Регуляция уровня глюкозы в крови, источники. Почечный порог для глюкозы, глюкозурия. Толерантность к глюкозе. |
| 6. | ОПК -7<br>ПК -5 | Модуль I.<br>Общая биохимия | **Функции и обмен липидов.**Основные мембраны клетки и их функции. Липидный состав мембран – фосфолипиды, гликолипиды, холестерол. Амфифильная природа мембранных липидов. Текучесть мембран, влияние жирнокислотного состава мембранных липидов, холестерола. Мембранные белки: интегральные и периферические. Ассиметрия мембран. Сборка мембран. Механизмы переноса веществ через мембраны: пассивный транспорт (простая и облегченная диффузия), активный транспорт (первичный и вторичный, симпорт и антипорт), эндоцитоз (пиноцитоз и фагоцитоз) и экзоцитоз. Липосомы, как модель биологических мембран и транспортная форма лекарственных препаратов.Переваривание, всасывание и транспорт жиров кровью и возможные нарушения этих процессов: стеаторея, гиперхиломикронемия. Депонирование жиров в жировой ткани.Мобилизация жиров в жировой ткани. Активация и транспорт жирных кислот в митохондрии, роль карнитина. β-окисление жирных кислот с четным числом атомов |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | углерода. Синтез и использование кетоновых тел. Кетонемия, кетонурия и ацидоз при сахарном диабете и голодании. Окисление жирных кислот с нечетным числом С-атомов, образование малонил-КоА, роль вит. В12. Пальмитатсинтазный комплекс: строение, последовательность реакций синтеза жирных кислот. Источники восстановительных эквивалентов. Микросомальная система удлинения жирных кислот. Обмен ПНЖК, Образование эйкозаноидов, их биологическая роль. Синтез и распад триацилглицеролов (ТАГ) и глицерофосфолипидов (ФЛ): последовательность реакций. Различия синтеза ТАГ в печени и жировой ткани. Взаимопревращения ФЛ. Жировое перерождение печени. Липотропные факторы. Синтез холестерола; реакции образования мевалоновой кислоты, регуляция активности ГМГ-КоА-редуктазы. Экскреция холестерола. Синтез и конъюгация желчных кислот, энтерогепатическая циркуляция. Желчно - каменная болезнь и принципы ее лечения.Транспортные липопротеины: строение, образование, функции. Апобелки. Роль липопротеинлипазы и лецитин-холестеринацилтрансферазы (ЛХАТ). Метаболизм плазменных липопротеинов. Атеросклероз. Коэффициент атерогенности. Регуляция липолиза и липогенеза. Ожирение. |
| 7. | ОПК -7<br>ПК -5 | Модуль I.<br>Общая биохимия | **Обмен аминокислот.** Переваривание белков, всасывание аминокислот. Пептидазы желудка и поджелудочной железы. Заменимые и незаменимые аминокислоты, азотистый баланс. Введение аминокислот в общий путь катаболизма и глюконеогенез. Дезаминирование аминокислот: прямое (окислительное и неокислительное), непрямое. Трансаминирование аминокислот. Аминотрансферазы (АЛТ, АСТ), их использование в энзимодиагностике. Конечные продукты азотистого обмена – соли аммония и мочевина. Роль глутаминав обезвреживании и транспорте аммиака. Глутаминаза почек, компенсация ацидоза. Синтез мочевины в печени (орнитиновый цикл). Нарушения процессов синтеза и выведения мочевины, как основная причина гипераммониемии разных типов, уремии, азотемии. Декарбоксилирование аминокислот. Биогенные амины: образование, биологическая роль и инактивация. Обмен отдельных аминокислот. Распад глицина и серина, метаболизм одноуглеродных групп.<br>S-аденозилметионин, реакции метилирования, роль $H_4$-фолата. Механизм действия |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | сульфаниламидных препаратов. Обмен фенилаланина и тирозина в разных тканях. Синтез катехоламинов и их биологическая роль. Причины и последствия нарушения обмена аминокислот (фенилкетонурия, алкаптонурия, болезнь Паркинсона). |
| 8. | ОПК -7<br>ПК -5 | Модуль I.<br>Общая биохимия | **Обмен и функция нуклеиновых кислот.** Биосинтез и катаболизм нуклеотидов. Представление о биосинтезе пуриновых нуклеотидов, роль ФРПФ. Происхождение атомов пуринового кольца. Регуляция синтеза пуриновых нуклеотидов. Катаболизм пуриновых нуклеотидов. Пути регенерации пуриновых нуклеотидов («путь спасения»). Нарушения метаболизма пуринов: подагра, синдром Леша-Найхана. Синтез пиримидиновых нуклеотидов. Синтез дезоксирибонуклеотидов. Использование ингибиторов синтеза дезоксирибонуклеотидов в химиотерапии онкологических заболеваний. Нарушения метаболизма пиримидинов.<br>**Матричные биосинтезы**. Синтез ДНК, связь репликации с клеточным циклом, механизмы. Репарация ДНК как основа стабильности генома. Синтез РНК и посттранскрипционная достройка различных видов РНК, особенности процесса. Биологический код. Белоксинтезирующая система. Последовательность событий при образовании полипептидной цепи на рибосоме. Посттрансляционные модификации белков, фолдинг. Ингибиторы матричных биосинтезов. Регуляция экспрессии генов: стабильная репрессия и адаптивные изменения. Молекулярные мутации и рекомбинации как источник генетической изменчивости белков. Наследственные болезни. Использование ДНК технологий в медицине. |
| | | | **Роль гормонов в системе регуляции метаболизма**, клетки-мишени и клеточные рецепторы гормонов. Строение G- белков. Передача гормонального сигнала в клетку. Образование вторичных посредников: циклических нуклеотидов, инозитолтрифосфата, диацилгшлицерола. Роль Ca2+. Виды протеинкиназ. Метаболические изменения в ответ на сигнальные молекулы. Классификация гормонов по химическому строению, механизму действия и биологическим функциям. Гормоны гипоталамуса: либерины и статины. Гормоны гипофиза. Йодсодержащие гормоны, строение и биосинтез, изменение обмена веществ при гипертиреозе и гипотиреозе. Гормоны надпочечников, изменение метаболизма при гипо- и гиперкортицизме. Регуляция |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 9 | ОПК -7<br>ПК -5 | Модуль II. Функциональная биохимия | энергетического метаболизма, роль инсулина и контринсулярных гормонов в обеспечении гомеостаза в постабсорбтивный период и при голодании. Изменение гормонального статуса и метаболизма при сахарном диабете. Патогенез основных симптомов сахарного диабета, диабетической комы. Патогенез поздних осложнений сахарного диабета. Регуляция водно-солевого обмена. Строение и функции альдостерона, вазопрессина предсердного натрийуретического фактора (ПНФ). Система ренин-ангиотензин-альдостерон. Биохимические механизмы возникновения почечной гипертензии. Роль гормонов в регуляции обмена кальция и фосфатов (паратгормон, кальцитонин и кальцитриол). Роль витамина D3. Строение, биосинтез и механизм действия кальцитриола. Причины и проявления рахита, гипо- и гиперпаратироидизма. |
| 10 | ОПК -7<br>ПК -5 | Модуль II. Функциональная биохимия | **Биохимия крови.** Главнейшие функции крови. Белковый спектр и протеолитические системы крови. Белковые фракции крови, белки «острой фазы», состав,функции, диагностическое значение. Ферменты плазмы, диагностическая ценность анализа. Небелковые органические компоненты плазмы. Важнейшие азотсодержащие соединения плазмы.Форменные элементы крови. Особенности строения и дифференцировки эритроцитов. Метаболизм глюкозы и обезвреживание активных форм кислорода в эритроцитах. Энзимопатии, обусловливающие гемолиз эритроцитов. Гемоглобинопатии. Дыхательная функция крови. Молекулярные механизмы газообмена в легких и тканях. Буферные системы крови: бикарбонатная, фосфатная, белковая и гемоглобиновая. Причины развития и формы ацидоза и алкалоза. Строение и биосинтез гема, регуляция. Нарушения биосинтеза гема. Порфирии как проявления энзимопатий. Обмен железа: всасывание, транспорт, поступление в клетки. Нарушения метаболизма железа(гемосидероз, гемохроматоз, железодефицитная анемия).Катаболизм гемоглобина, образование и обезвреживание билирубина. Молекулярные механизмы детоксикационной функции печени на примерах обезвреживания нормальных метаболитов (билирубин) и ксенобиотиков. Желтухи(гемолитическая, обтурационная, |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | паренхиматозная) и их дифференциальная диагностика. Желтуха новорожденных, причины и коррекция. Наследственные нарушения метаболизма билирубина. Образование фибринового тромба. Прокоагулянтный и контактный пути свертывания крови. Противосвертывающая система крови. Роль тромбоцитов в гемостазе. Фибринолиз. |
| 11 | ОПК -7<br>ПК -5 | Модуль II. Функциональная биохимия | **Биохимия соединительной ткани и межклеточного матрикса.** Организация межклеточного матрикса. Общие сведения о структуре коллагеновых белков. Синтез коллагена. Этапы внутриклеточного синтеза: транскрипция, трансляция, посттрансляционная модификация, роль аскорбиновой кислоты, формирование коллагеновых фибрилл вне клетки. Нарушения синтеза коллагеновых белков у человека. Неколлагеновые белки межклеточного матрикса. Синтез и распад эластина. Изменения в структуре эластина при патологических процессах. Адгезивные белки. Катаболизм белков межклеточного матрикса. Регуляция активности матриксных металлопротеиназ. Протеогликаны и гликозаминогликаны (ГАГ). Гиалуроновая кислота, строение, функции. Распад ГАГ. Мукополисахаридозы. Влияние гормонов на метаболизм соединительной ткани, возрастные изменения. Биохимические маркеры патологических изменений матрикса. |
| 12 | ОПК -7<br>ПК -5 | Модуль II. Функциональная биохимия | **Биохимия мышц.** Белки миофибрилл: сократительные (миозин, актин) и регуляторные (тропонин и тропомиозин). Саркоплазматические белки; роль миоглобина. Механизмы мышечного сокращения и расслабления. Вклад различных источников регенерации АТФ при разной интенсивности и длительности мышечной работы: утилизация запасов креатинфосфата; аэробный распад углеводов и липидов с участием ЦТК; гликолиз и гликогенолиз. Максимально возможная скорость потребления кислорода при выполнении мышечной работы. Биохимические изменения при мышечных дистрофиях и деинервации мышц. Креатинурия. Особенности метаболизма миокарда. |
| 13 | ОПК -7<br>ПК -5 | Модуль II. Функциональная биохимия | **Биохимия нервной ткани.** Клеточные элементы нервной ткани; краткая характеристика нейронов, нейроглии. Миелин: строение, липидный состав. Химический состав серого белого вещества мозга. Особенности метаболизма нервной ткани (белки, углеводы, липиды, экстрактивные вещества). Энергетический обмен в нервной ткани. Возникновение и распространения нервного импульса, изменения трансмембранного градиента ионов Na+ и K+ |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | (потенциал действия). Механизм передачи нервного импульса на другую клетку.. Медиаторы: ацетилхолин, катехоламины, серотонин, гамма-аминомасляная кислота, глутаминовая кислота, глицин, эндорфины, энкефалины. Нарушение обмена биогенных аминов при психических заболеваниях. |

3.2.2. Разделы учебной дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы контроля

| № п/п | № семестра | Наименование раздела учебной дисциплины (модуля) | Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах) | | | | | Формы текущего контроля успеваемости |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Л | ЛР | ПЗ | СРС | всего | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1. | **3** | Модуль I. «Общая биохимия». Тема 1. Белки, аминокислотный состав, строение белковой молекулы. Классификация белков. Очистка белковых растворов (диализ). Реакции обратимого осаждения белков, реакции необратимого осаждения белков. | 2 | - | 4 | 4 | 10 | Собеседование тесты, решение задач, отчет по практической работе |
| 2. | **3** | Модуль I. «Общая биохимия». Тема 2. Строение и функции ферментов, механизм действия. Классификация и номенклатура ферментов. Изоферменты. Влияние на каталитическую активность ферментов pH, температуры, ингибиторов и активаторов. | 2 | - | 4 | 4 | 10 | Собеседование тесты, решение задач, отчет по практической работе |
| 3. | **3** | Модуль I. «Общая биохимия». Тема 2. Ферменты. Регуляция активности ферментов. Ферменты в медицине. Коферментная функция витаминов. Определение витамина С в продуктах. | 2 | - | 4 | 5 | 11 | Собеседование решение задач, отчет по практической работе Компьютерное тестирование |
| 4. | **3** | Модуль I. «Общая биохимия». Тема 3. Биологическое окисление. Энергетический обмен и биологическое окисление. Общие пути катаболизма: окислительное декарбоксилирование пирувата, цикл Кребса. Качественные реакции на витамины $B_1$ и $B_2$. | 2 | - | 4 | 4 | 10 | Собеседование тесты, решение задач отчет по практической работе. |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5. | **3** | Модуль I. «Общая биохимия». Тема 3. Биологическое окисление. Компоненты и организация дыхательной цепи (ЦПЭ). Окислительное фосфорилирование. Действие разобщителей и ингибиторов работы ЦПЭ. | - | - | 4 | 4 | 8 | Собеседование Тесты, решение задач |
| 6. | **3** | Модуль I. «Общая биохимия». Тема 3. Внемитохондриальное окисление. Активные формы кислорода. Перекисное окисление липидов. Микросомальное окисление. | 2 | - | 4 | 5 | 11 | Собеседование тесты, решение задач. Собеседование по вопросам темы |
| 7. | **3** | Модуль I. «Общая биохимия». Тема 4 . Обмен и функции углеводов. Пути превращения глюкозы в клетках. Анаэробный и аэробный распад глюкозы. Глюконеогенез. Синтез и распад гликогена. | 2 | - | 4 | 4 | 10 | Собеседование тесты, решение задач |
| 8. | **3** | Модуль I. «Общая биохимия». Тема 4 . Обмен и функции углеводов. Пентозофосфатный путь метаболизма глюкозы. Обмен фруктозы и галактозы. Определение уровня глюкозы в сыворотке /моче, оценка толерантности к глюкозе. | 2 | - | 4 | 5 | 11 | Собеседование тесты, решение задач, отчет по практической работе. Собеседование по вопросам темы |
| 9. | **3** | Модуль I. «Общая биохимия». Тема 5. Строение и свойства липидов. Мембраны клетки и их функции. Механизмы переноса веществ через мембраны. Катаболизм липидов. β-окисление жирных кислот. Кетогенез. Синтез жирных кислот, биологическая роль, регуляция | 2 | - | 4 | 4 | 10 | Собеседование тесты. |
| 10. | **3** | Модуль I. «Общая биохимия». Тема 5. Синтез ТАГ, фосфолипидов. Липотропные факторы. Холестерол, функции, синтез, регуляция синтеза. Транспортные липопротеины крови, строение, функции. Определение в сыворотке крови количества холестерина и ЛПНП. Биохимия атеросклероза. | 2 | - | 4 | 5 | 11 | Собеседование тесты, решение задач. отчет по практической работе. Собеседование по вопросам темы |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11. | **3** | Модуль I. «Общая биохимия». Тема 6. Переваривание белков, всасывание аминокислот. Определение кислотности желудочного сока. Обмен аминокислот. Дезаминирование, трансаминирование и декарбоксилирование аминокислот. Образование аммиака, его транспорт и способы обезвреживания. Биосинтез мочевины. Гипераммониемия. Определение количества мочевины в крови и моче. | 2 | - | 4 | 4 | 10 | Собеседование тесты, решение задач, отчет по практической работе. |
| 12 | **3** | Модуль I. «Общая биохимия». Тема 6. Трансметилирование аминокислот, роль фолиевой кислоты. Обмен отдельных аминокислот: фенилаланина, тирозина, серина, глицина, триптофана и метионина. | - | - | 4 | 5 | 9 | Собеседование тесты, решение задач.<br><br>Собеседование по вопросам темы |
| 13 | **3** | Модуль I. «Общая биохимия». Тема 7. Нуклеиновые кислоты. Биосинтез и распад пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов, регуляция, нарушения процессов. Количественное определение мочевой кислоты в крови/моче. | 2 | - | 4 | 3 | 9 | Собеседование тесты, решение задач, отчет по практической работе. |
| 14 | **3** | Модуль I. «Общая биохимия». Тема 7. Матричные биосинтезы. Репликация ДНК, транскрипция РНК, репарация ДНК. Регуляция этих процессов. Биосинтез белка. Посттрансляционная модификация белка. Ингибиторы матричных биосинтезов. Молекулярные механизмы генетической изменчивость. | 2 | - | 4 | 4 | 10 | Собеседование тесты, решение задач<br><br>Собеседование по вопросам темы |
| 15 | **4** | Модуль II. Функциональная биохимия Тема 8. Регуляция метаболизма. Классификация гормонов по химическому строению и биологическим функциям. Качественные реакции на гормоны. | 2 | - | 4 | 3 | 9 | Собеседование тесты, решение задач, отчет по практической работе. |
| 16 | **4** | Модуль II. Функциональная биохимия Тема 8. Регуляция энергетического метаболизма, роль гормонов в обеспечении гомеостаза глюкозы. Оценка толерантности к глюкозе. | 2 | - | 4 | 3 | 9 | Собеседование тесты, решение задач, отчет по практической работе. |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 17 | **4** | Модуль II. Функциональная биохимия Тема 8. Регуляция фосфорно-кальциевого обмена, участие ПТГ, кальцитонина, активных форм витамина D3. Регуляция водно-солевого обмена.. | - | - | 4 | 3 | 7 | Собеседование тесты, решение задач.<br><br>Собеседование по вопросам темы |
| 18 | **4** | Модуль II. Функциональная биохимия Тема 9. Функции белков крови. Белковые фракции, состав, диагностическое значение. Белки «острой фазы». Особенности метаболизма эритроцитов. Обмен железа. Строение и биосинтез гема, регуляция. Определение общего белка крови рефрактометрическим методом. Электрофорез белков. | 2 | - | 4 | 3 | 9 | Собеседование тесты, решение задач, отчет по практической работе. |
| 19 | **4** | Модуль II. Функциональная биохимия Тема 9. Катаболизм гемоглобина, образование билирубина, судьба желчных пигментов. Желтухи. Диагностическое значение определения билирубина в крови /моче. Тимоловая проба. | 2 | - | 4 | 3 | 9 | Собеседование тесты, решение задач, отчет по практической работе. |
| 20 | **4** | Модуль II. Функциональная биохимия Тема 9. Механизмы образования мочи. Нормальные и патологические компоненты мочи. Экспресс - методы определения патологических компонентов в моче. | 2 | - | 4 | 4 | 10 | Собеседование тесты, решение задач, отчет по практической работе. |
| 21 | **4** | Модуль II.Функциональная биохимия. Тема 10. Биохимия соединительной ткани. Синтез коллагена, роль аскорбиновой кислоты. Синтез и распад ГАГ. Мукополисахаридозы. Биохимия мышечной ткани. Определение креатинина в крови/моче. | 2 | - | 4 | 3 | 9 | Собеседование тестыы, решение задач, отчет по практической работе. |
| 22 | **4** | Модуль II. Функциональная биохимия. Тема 10. Биохимия нервной ткани. Биохимия возникновения и проведения нервного импульса. Медиаторы. Определение количества белка в ликворе. | 2 | - | 4 | 4 | 10 | Собеседование тесты, решение задач, отчет по практической работе. Собеседование по вопросам темы, дисциплины. |

3.2.3. Название тем лекций и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины

| № | Тематическое содержание дисциплины | Часы |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| | № семестра 3 | |
| 1 | Вводная часть. Проблемы и задачи протеомики в медицине | 2 |
| 2 | Ферменты. Строение ферментов, кофакторы и коферменты. Роль витаминов и биоэлементов. Изоферменты. | 2 |
| 3 | Виды и значение регуляции активности ферментов. Аллостерическая регуляция. Ингибирование ферментов | 2 |
| 4 | Биологическое окисление и энергетический обмен. Организация дыхательной цепи митохондрий, синтез АТФ. Действие ингибиторов и разобщителей. Энергодефицитные состояния. | 2 |
| 5 | Внемитохондриальное окисление. Микросомальное окисление. Свободно-радикальное окисление, активные формы кислорода. Антиоксидантная защита. | 2 |
| 6 | Обмен углеводов. Гликолиз, зависимость процесса от кислородной обеспеченности. Глюконеогенез. Глюкозо-аланиновый цикл | 2 |
| 7 | Пентозофосфатный путь превращения глюкозы. Метаболизм фруктозы и галактозы. Источники глюкозы крови. Регуляция уровня глюкозы в крови. | 2 |
| 8 | Липиды биологических мембран, связь с функцией и адаптацией клетки. | 2 |
| 9 | Синтез и распад липидов.Обмен жирных кислот. Синтез кетоновых тел.Синтез ТАГ и фосфолипидов. Липотропные факторы. | 2 |
| 10 | Липиды. Синтез и экскреция холестеринаТранспортные липопротеины крови, строение, образование, функции. Биохимия атеросклероза | 2 |
| 11 | Обмен аминокислот. Дезаминирование и трансаминирование аминокислот. Обезвреживание аммиака. Образование и выведение мочевины. | 2 |
| 12 | Реакции декарбоксилирования аминокислот, образование, функции и инактивация биогенных аминов. Реакции трансметилирования аминокислот, роль фолиевой кислоты. Обмен отдельных аминокислот. | 2 |
| 13 | Нуклеиновые кислоты: строение, функции.Синтез и катаболизм нуклеиновых кислот, пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов, нарушения обмена (подагра, синдром Леш -Найхана). | 2 |
| 14 | Механизмы матричных биосинтезов: репликация и репарация ДНК, транскрипция РНК, трансляция и посттрансляционная модификация белка. Ингибиторы матричных синтезов. | 2 |
| | **Итого часов в семестре** | **28** |
| | № семестра 4 | |
| 15 | Роль гормонов в системе регуляции метаболизма, клетки-мишени и клеточные рецепторы гормонов.Механизмы передачи гормонального сигнала в клетку, образование вторичных посредников. Метаболические изменения в ответ на сигнальные молекулы. Внутриклеточная передача сигнала. Гормоны гипоталамуса и гипофиза. Строение и биологическая роль вазопрессина и окситоцина. Йодсодержащие гормоны. Регуляция водно-солевого обмена. | 2 |
| 16 | Гормональная регуляция обмена основных энергоносителей в норме, в условиях голодания и при сахарном диабете Регуляция энергетического | 2 |

| | | |
|---|---|---|
| | метаболизма, роль инсулина и контринсулярных гормонов в обеспечении гомеостаза. Изменение гормонального статуса и метаболизма при сахарном диабете. Патогенез основных симптомов сахарного диабета. Роль гормонов в регуляции обмена кальция и фосфатов. Причины и проявления рахита, гипо- и гиперкальциемии. | |
| 17 | Биохимия крови. Особенности метаболизма в эритроцитах. Дыхательная функция крови. Молекулярные механизмы газообмена в легких и тканях.Белковый спектр и протеолитические системы крови. Белки «острой фазы». Обмен железа, нарушения (гемосидероз, гемохроматоз, железодефицитные анемии). | 2 |
| 18 | Синтез и распад гемоглобина. Образование билирубина, его дальнейшие превращения и выделение. Общие представления о желтухах. | 2 |
| 19 | Биохимия соединительной ткани и межклеточного матрикса, коллагеновые белки, синтез, роль аскорбиновой кислоты. Неколлагеновые белки. Металлопротеиназы. Гликозаминогликаны.Мукополисахаридозы. | 2 |
| 20 | Биохимия мышц. Механизмы мышечного сокращения и расслабления. Особенности энергетического обмена в мышцах, креатинфосфат. | 2 |
| 21 | Биохимия нервной ткани, особенности химического состава энергетический обмен. Биохимия возникновения и проведения нервного импульса. Медиаторы. | 2 |
| | **Итого часов в семестре** | **14** |

3.2.4. Название тем практических занятий и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля)

| | № семестра 3 | |
|---|---|---|
| № | Тематическое содержание дисциплины | Часы |
| 1 | Модуль I. «Общая биохимия». Тема 1. Белки, аминокислотный состав, строение белковой молекулы. Классификация белков.Очистка белковых растворов(диализ). Реакции обратимого осаждения белков, реакции необратимого осаждения белков. | 4 |
| 2 | Модуль I. «Общая биохимия». Тема 2. Строение и функции ферментов, механизм действия. Классификация и номенклатура ферментов. Изоферменты. Влияние на каталитическую активность ферментов pH, температуры, ингибиторов и активаторов. | 4 |
| 3 | Модуль I. «Общая биохимия». Тема 2. Регуляция активности ферментов. Ферменты в медицине. Коферментная функция витаминов. Определение витамина С в продуктах. Контроль знаний по темам 1 -2. | 4 |
| 4 | Модуль I. «Общая биохимия». Тема 3. Биологическое окисление. Энергетический обмен и биологическое окисление. Общие пути катаболизма: окислительное декарбоксилирование пирувата, ЦТК (цикл Кребса). Качественные реакции на витамины $B_1$ и $B_2$. | 4 |
| 5 | Модуль I. «Общая биохимия». Тема 3. Биологическое окисление. Компоненты и организация дыхательной цепи (ЦПЭ). Окислительное фосфорилирование. Действие разобщителей и ингибиторов работы ЦПЭ. | 4 |
| 6 | Модуль I. «Общая биохимия». Тема 3. Биологическое окисление. Внемитохондриальное окисление. Активные формы кислорода. Перекисное окисление липидов. Микросомальное окисление.<br>Контроль знаний по теме | 4 |
| 7 | Модуль I. «Общая биохимия». Тема 4. Обмен и функции углеводов. Пути превращения глюкозы в клетках. Анаэробный и аэробный распад глюкозы. Глюконеогенез. Синтез и распад гликогена. | 4 |

| | | |
|---|---|---|
| 8 | Модуль I. «Общая биохимия». Тема 4. Обмен и функции углеводов. Пентозофосфатный путь метаболизма глюкозы. Обмен фруктозы и галактозы. Определение уровня глюкозы в сыворотке /моче, оценка толерантности к глюкозе. Контроль знаний по теме 4. | 4 |
| 9 | Модуль I. «Общая биохимия». Тема 5. Строение и свойства липидов. Мембраны клетки и их функции. Липидный состав мембран – фосфолипиды, гликолипиды, холестерол. Механизмы переноса веществ через мембраны. Катаболизм липидов. β-окисление жирных кислот. Кетогенез. Синтез жирных кислот, биологическая роль, регуляция. | 4 |
| 10 | Модуль I. «Общая биохимия». Тема 5. Синтез ТАГ, фосфолипидов. Липотропные факторы. Холестерол, функции, синтез, регуляция синтеза. Транспортные липопротеины крови, строение, функции. Определение в сыворотке крови количества холестерина и ЛПНП. Биохимия атеросклероза. Контроль знаний по теме 5. | 4 |
| 11 | Модуль I. «Общая биохимия». Тема 6. Переваривание белков, всасывание аминокислот. Определение кислотности желудочного сока. Обмен аминокислот. Дезаминирование, трансаминирование и декарбоксилирование аминокислот. Биогенные амины. Образование аммиака, его транспорт и способы обезвреживания. Биосинтез мочевины. Гипераммониемия. Определение количества мочевины в крови и моче. | 4 |
| 12 | Модуль I. «Общая биохимия». Тема 6. Трансметилирование аминокислот, роль фолиевой кислоты. Обмен отдельных аминокислот: фенилаланина, тирозина, серина, глицина, триптофана и метионина. Контроль знаний по теме 6. | 4 |
| 13 | Модуль I. «Общая биохимия». Тема 7. Нуклеиновые кислоты. Биосинтез и распад пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов, регуляция. Нарушения этих процессов. Количественное определение мочевой кислоты в крови/моче | 4 |
| 14 | Модуль I. «Общая биохимия». Тема 7. Матричные биосинтезы. Репликация ДНК, транскрипция РНК, репарация ДНК. Регуляция этих процессов. Биосинтез белка. Посттрансляционная модификация белка. Ингибиторы матричных биосинтезов. Молекулярные механизмы генетической изменчивости. Контроль знаний по теме 7. | 4 |
| | **Всего часов:** | **56** |

| | № семестра 4 | |
|---|---|---|
| № | Тематическое содержание дисциплины | Часы |
| 1 | Модуль 2. «Функциональная биохимия». Тема 8. Регуляция метаболизма. Классификация гормонов по химическому строению и биологическим функциям. Качественные реакции на гормоны. Механизмы передачи гормонального сигнала в клетку. Гормоны гипоталамуса, гипофиза. Йодсодержащие гормоны, изменение обмена при гипертиреозе и гипотиреозе | 4 |
| 2 | Модуль 2. «Функциональная биохимия». Тема 8. Регуляция метаболизма. Регуляция энергетического метаболизма, роль инсулина и контринсулярных гормонов в обеспечении гомеостаза глюкозы в постабсорбтивный период и при голодании. Изменение гормонального статуса и метаболизма при сахарном диабете. | 4 |
| 3 | Модуль 2. «Функциональная биохимия». Тема 8. Регуляция метаболизма. Регуляция фосфорно-кальциевого обмена, участие паратгормона, кальцитонина, активных форм витамина D3. Нарушение обмена кальция у детей. Регуляция водно-солевого обмена.Контроль знаний по теме 8. | 4 |
| 4 | Модуль 2. «Функциональная биохимия». Тема 9. Биохимия крови/мочи. Функции белков крови. Белковые фракции, состав, диагностическое значение. Белки «острой фазы». Особенности метаболизма эритроцитов. | 4 |

| | | |
|---|---|---|
| | Обмен железа, гемосидероз, гемохроматоз, железодефицитные анемии. Строение и биосинтез гема, регуляция. Нарушения биосинтеза гема. | |
| 5 | Модуль 2. «Функциональная биохимия». Тема 9. Биохимия крови/мочи. Катаболизм гемоглобина, образование билирубина, судьба желчных пигментов. Желтухи (гемолитическая, обтурационная, паренхиматозная, желтуха новорожденных, болезнь Жильбера). Диагностическое значение определения билирубина и других желчных пигментов в крови /моче. | 4 |
| 6 | Модуль 2. «Функциональная биохимия». Тема 9. Биохимия крови/мочи. Механизмы образования мочи. Нормальные и патологические компоненты мочи. Экспресс - методы определения патологических компонентов в моче. Контроль знаний по теме 9. | 4 |
| 7 | Модуль 2. «Функциональная биохимия». Тема 10.Биохимия соединительной ткани. Организация межклеточного матрикса. Синтез коллагена, роль аскорбиновой кислоты. Синтез и распад протеогликанов. Мукополисахаридозы. Биохимия мышечной ткани, энергетика мышечного сокращения. Определение количества креатинина в крови/моче | 4 |
| 8 | Модуль 2. «Функциональная биохимия». Тема 11. Биохимия нервной ткани. Биохимия возникновения и проведения нервного импульса. Медиаторы. Определение количества белка в ликворе. Контроль знаний по темам 10, 11. Контроль освоения дисциплины и оценка уровня сформированности компетенций | 4 |
| | **Всего часов:** | **32** |

3.2.5. Лабораторный практикум не предусмотрен

## 3.3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

3.3.1. Виды СРС

| № п/п | Наименование раздела учебной дисциплины (модуля) | Виды СРС | Всего часов |
|---|---|---|---|
| 1 | 3 | 4 | 5 |
| № семестра 3 | | | |
| 1. | Модуль I. «Общая биохимия». Тема 1. Белки, аминокислотный состав, строение белковой молекулы. Классификация белков. | - подготовка к занятию<br>- ответы на тестовые задания<br>- самостоятельное изучение вопроса «Методы исследования белков. Классификация белков»<br>- составление глоссария по теме<br>- составление (заполнение) таблиц | 4 |
| 2. | Модуль I. «Общая биохимия». Тема 2. Строение и функции ферментов, механизм действия. Классификация и номенклатура ферментов. Изоферменты. Влияние на каталитическую активность ферментов pH, температуры, ингибиторов и активаторов. | - подготовка к занятию<br>- ответы на тестовые задания<br>- самостоятельное изучение вопросов<br>- составление глоссария по теме<br>- составление (заполнение) таблиц | 4 |
| 3. | Модуль I. «Общая биохимия». Тема 2. Ферменты. Регуляция активности ферментов.Ферменты в медицине. Коферментная функция витаминов. Определение витамина С в продуктах. | - подготовка к занятию<br>- подготовка к текущему контролю<br>- ответы на тестовые задания<br>- самостоятельное изучение вопроса и составление (заполнение) таблицы *«Отдельные представители витаминов:* | 5 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | *A, D, E, K, B1, B2, B5, PP, B6, C, B9, B12, C. Источники, проявления гиповитаминоза»*<br>-составление глоссария по теме | |
| 4 | Модуль I. «Общая биохимия». Тема 3. Биологическое окисление. Энергетический обмен и биологическое окисление. Общие пути катаболизма: окислительное декарбоксилирование пирувата, ЦТК (цикл Кребса). | -подготовка к занятию<br>- ответы на тестовые задания<br>-составление глоссария по теме<br>- составление (заполнение) таблицы | 4 |
| 5 | Модуль I. «Общая биохимия». Тема 3. Биологическое окисление. Компоненты и организация дыхательной цепи (ЦПЭ). Качественные реакции на витамины $B_1$и $B_2$. Окислительное фосфорилирование. Действие разобщителей и ингибиторов работы ЦПЭ. | - подготовка к занятию<br>- ответы на тестовые задания<br>-составление глоссария по теме<br>- составление (заполнение) таблиц<br>- зарисовка схемы «ЦПЭ» | 4 |
| 6 | Модуль I. «Общая биохимия». Тема 3.Биологическое окисление. Внемитохондриальное окисление. Активные формы кислорода. Перекисное окисление липидов. Микросомальное окисление. | - подготовка к занятию<br>- ответы на тестовые задания<br>- самостоятельное изучение вопроса «Антиоксиданты»<br>- составление глоссария по теме<br>- составление (заполнение) таблиц<br>- подготовка к контролю по теме | 5 |
| 7 | Модуль I. «Общая биохимия». Тема 4. Обмен и функции углеводов. Пути превращения глюкозы в клетках. Анаэробный и аэробный распад глюкозы. Глюконеогенез. Синтез и распад гликогена. | - подготовка к занятию<br>- ответы на тестовые задания<br>-- составление глоссария по теме | 4 |
| 8 | Модуль I. «Общая биохимия». Тема 4 . Обмен и функции углеводов. Пентозофосфатный путь метаболизма глюкозы. Обмен фруктозы и галактозы.<br>Определение уровня глюкозы в сыворотке /моче, оценка толерантности к глюкозе. | - подготовка к занятию<br>- ответы на тестовые задания<br>- составление глоссария по теме<br>- подготовка к контролю по теме | 5 |
| 9 | Модуль I. «Общая биохимия». Тема 5. Строение и свойства липидов. Мембраны клетки и их функции. Липидный состав мембран (фосфолипиды, гликолипиды, холестерол). Механизмы переноса веществ через мембраны. β-окисление жирных кислот. Кетогенез. Синтез жирных кислот, биологическая роль, регуляция. | - подготовка к занятию<br>- ответы на тестовые задания<br>- самостоятельное изучение вопроса «Мембраны клетки и их функции»<br>- составление глоссария по теме<br>- составление (заполнение) таблицы<br>- зарисовка структуры мембраны | 4 |
| 10 | Модуль I. «Общая биохимия». Тема 5. Синтез ТАГ, фосфолипидов. Липотропные факторы. Холестерол, функции, синтез, регуляция синтеза. | - подготовка к занятию<br>- ответы на тестовые задания<br>- составление глоссария по теме<br>- составление (заполнение) таблицы | 5 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Транспортные липопротеины крови, строение, функции. Определение в сыворотке крови количества холестерина и ЛПНП. Биохимия атеросклероза. | «Липотропные факторы»<br>- подготовка к контролю по теме | |
| 11 | Модуль I. «Общая биохимия». Тема 6. Переваривание белков, всасывание аминокислот. Определение кислотности желудочного сока. Обмен аминокислот. Дезаминирование, трансаминирование и декарбоксилирование аминокислот. Биогенные амины. Образование аммиака, его транспорт и способы обезвреживания. Биосинтез мочевины. Гипераммониемия. Определение количества мочевины в крови и моче. | - подготовка к занятию<br>- ответы на тестовые задания<br>- составление глоссария по теме<br>- составление (заполнение) таблицы «Биогенные амины» | 4 |
| 12 | Модуль I. «Общая биохимия». Тема 6. Трансметилирование аминокислот, роль фолиевой кислоты. Обмен отдельных аминокислот: фенилаланина, тирозина, серина, глицина, триптофана и метионина. | - подготовка к занятию<br>- ответы на тестовые задания<br>- составление глоссария по теме<br>- подготовка к контролю по теме<br>- составление (заполнение) таблицы «Энзимопатии обмена аминокислот» | 5 |
| 13 | Модуль I. «Общая биохимия». Тема 7. Нуклеиновые кислоты. Биосинтез и распад пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов, регуляция. Определение мочевой кислоты в крови/моче | - подготовка к занятию<br>- ответы на тестовые задания<br>- составление глоссария по теме<br>- составление (заполнение) таблиц | 3 |
| 14 | Модуль I. «Общая биохимия». Тема 7. Матричные биосинтезы. Репликация ДНК, транскрипция РНК, репарация ДНК. Регуляция этих процессов. Биосинтез белка. Ингибиторы матричных биосинтезов. Молекулярные механизмы генетической изменчивости. | - подготовка к занятию<br>- ответы на тестовые задания<br>- составление глоссария по теме<br>- составление (заполнение) таблицы «Виды мутаций»<br>- подготовка к контролю по теме | 4 |
| | **Всего часов** | | **60** |

| № п/п | Наименование раздела учебной дисциплины (модуля) | Виды СРС | Всего часов |
|---|---|---|---|
| 1 | 3 | 4 | 5 |
| № семестра 4 | | | |
| 1. | Модуль 2. «Функциональная биохимия». Тема 8. Регуляция метаболизма. Классификация гормонов по химическому строению и биологическим функциям. | - подготовка к занятию<br>- ответы на тестовые задания<br>- составление глоссария по теме<br>- составление (заполнение) таблицы «Гормоны» | 3 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Качественные реакции на гормоны. Механизмы передачи гормонального сигнала в клетку. Гормоны гипоталамуса, гипофиза. Йодсодержащие гормоны, изменение обмена при гипертиреозе и гипотиреозе | | |
| 2. | Модуль 2. «Функциональная биохимия». Тема 8. Регуляция метаболизма. Регуляция энергетического метаболизма, роль инсулина и контринсулярных гормонов в обеспечении гомеостаза глюкозы в постабсорбтивный период и при голодании. Изменение гормонального статуса и метаболизма при сахарном диабете. | - подготовка к занятию<br>- ответы на тестовые задания<br>- составление глоссария по теме | 3 |
| 3. | Модуль 2. «Функциональная биохимия». Тема 8. Регуляция метаболизма. Регуляция фосфорно-кальциевого обмена, участие паратгормона, кальцитонина, активных форм витамина D3. Нарушение обмена кальция у детей. Регуляция водно-солевого обмена. | - подготовка к занятию<br>- подготовка к текущему контролю<br>- ответы на тестовые задания<br>- самостоятельное изучение вопроса «Система ренин-ангиотензин-альдостерон. Биохимические механизмы возникновения почечной гипертензии»<br>- составление глоссария по теме | 3 |
| 4 | Модуль 2. «Функциональная биохимия». Тема 9. Биохимия крови/мочи. Функции белков крови. Белковые фракции, состав, диагностическое значение. Белки «острой фазы». Особенности метаболизма эритроцитов. Обмен железа, гемосидероз, гемохроматоз, железодефицитные анемии. Строение и биосинтез гема, регуляция. Нарушения биосинтеза гема. | - подготовка к занятию<br>- ответы на тестовые задания<br>- составление глоссария по теме<br>- составление (заполнение) таблицы «Белки плазмы крови»<br>- самостоятельное изучение вопроса «Молекулярные основы функционирования свертывающей и фибринолитической систем крови. Нарушения свертывания крови» | 3 |
| 5 | Модуль 2. «Функциональная биохимия». Тема 9. Биохимия крови/мочи. Катаболизм гемоглобина, образование билирубина, судьба желчных пигментов. Желтухи (гемолитическая, обтурационная, паренхиматозная, желтуха новорожденных, болезнь Жильбера). Диагностическое значение определения билирубина и других желчных пигментов в крови /моче. | - подготовка к занятию<br>- ответы на тестовые задания<br>- составление глоссария по теме<br>- составление (заполнение) таблицы «Желтухи» | 3 |
| 6 | Модуль 2. «Функциональная биохимия». Тема 9. Биохимия крови/мочи. Механизмы | - подготовка к занятию<br>- ответы на тестовые задания<br>- самостоятельное изучение вопроса | 4 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | образования мочи. Нормальные и патологические компоненты мочи. Экспресс - методы определения патологических компонентов в моче. | «Механизмы образования мочи»<br>- составление глоссария по теме<br>- составление (заполнение) таблиц<br>- подготовка к текущему контролю | |
| 7 | Модуль 2. «Функциональная биохимия». Тема 10.Биохимия соединительной ткани. Организация межклеточного матрикса. Синтез коллагена, роль аскорбиновой кислоты. Синтез и распад протеогликанов. Мукополисахаридозы. Биохимия мышечной ткани, энергетика мышечного сокращения. Определение количества креатинина в крови/моче | - подготовка к занятию<br>- ответы на тестовые задания<br>- составление глоссария по теме | 3 |
| 8 | Модуль 2. «Функциональная биохимия». Тема 11. Биохимия нервной ткани. Биохимия возникновения и проведения нервного импульса. Медиаторы. Определение количества белка в ликворе. Контроль знаний по темам. Контроль освоения дисциплины и оценка уровня сформированности компетенций | - подготовка к занятию<br>- ответы на тестовые задания<br>- составление глоссария по теме<br>- подготовка к текущему контролю | 4 |
| | **Всего часов** | | **26** |

3.3.2. Примерная тематика рефератов.

Семестр № 3

1. Многообразие растительных и животных белков: шапероны, лектины (строение, механизм действия, функции)
2. Прионные болезни, современные представления о прионах.
3. Коллагеновые белки: особенности строения, функций и метаболизме в организме.
4. Гемодиализ: значение метода в функционировании аппарата “Искусственная почка”
5. Иммобилизованные ферменты в медицине и в промышленном производстве
6. Использование ферментов растительного происхождения (бромелайн, папаин, вобэнзим и др.) в профилактике и коррекции метаболических нарушений
7. Сериновые протеазы: особенности строения, функционирования, значение в метаболизме.
8. Терапевтическая эффективность использования витаминоподобных веществ (холин, убихинон, карнитин, липоевая кислота, оротовая кислота, пангамовая кислота, филлохиноны) при нарушениях метаболизма
9. Антиоксидантное действие биофлавоноидов растительного происхождения (кверцетин, рутин, гесперидин, лютеин, катехины, полифенолы).
10. ПНЖК (витамин F) – незаменимые факторы питания.
11. Каротиноиды (α-каротин, β-каротин, лютеин и ликопин) как профилактические и терапевтические средства.
12. Коэнзим $Q_{10}$ (убихинон): перспективы использования в профилактике и коррекции нарушений метаболизма у старших возрастных групп.
13. Пути оптимизации энергетического обмена человека (применение АТФ, витаминов и других лекарственных препаратов в коррекции нарушений метаболизма).
14. Использование компонентов ЦТК в профилактике и лечении заболеваний (янтарная

кислота, яблочная кислота, коэнзим $Q_{10}$ и др.).
15. Гипербарическая оксигенация в практике интенсивной терапии.
16. Методы коррекции гипоксических состояний. Антигипоксанты.
17. Витамины и другие природные антиоксиданты (мочевая кислота, глутатион, таурин) в коррекции нарушений структуры и функций биомембран.
18. Микроэлементы – антиоксиданты (селен, цинк, медь).
19.Озонотерапия в лечении ряда заболеваний: достижения и перспективы.
20. Роль липидов в разработке лечебных и профилактических диет при ряде заболеваний (атеросклероз, ожирение, желчнокаменная болезнь и др.).
22. Липосомы в биомедицинских исследованиях: достижения и перспективы.
23.Генетически модифицированные продукты питания: польза или вред?
24. Международный проект «Геном человека»: достижения и перспективы.
25. Генетически активные факторы и их влияние на мутационный процесс.
26. Биохимические аспекты апоптоза.
27. Применение метода ПЦРв клинической лабораторной диагностике.
28. Антиоксидантные свойства мочевой кислоты.
29. Подагра и другие нарушения пуринового обмена.
30. Современные достижения генной инженерии.
31. Возможности и проблемы клонирования животных и человека.
32. Генная терапия: достижения и перспективы.
33. Применение методов ДНК-диагностики в криминалистике.
34. Интерфероны – универсальные противовирусные средства.
35. Наследственные заболевания обмена аминокислот.
36. Изменение азотистого обмена в процессе старения.
37. Белковая недостаточность: причины, следствия.
38. Применение аминокислот в метаболической терапии.
39. Нормативы потребления и критерии качества пищевого белка.
40. Механизмы внутриклеточного протеолиза. Роль убиквитина.
41. Обмен и функции аргинина в организме человека.

Семестр № 4

1. Биохимические механизмы адаптации организма при стрессах.
2. Некоторые аспекты метаболической адаптации в процессе лечебного голодания.
3. Анаболические эффекты гормонов.
4. Биохимическая характеристика диабетической комы.
5. Гормональные нарушения при развитии остеопороза
6. Использование гормонов в терапии соматических заболеваний
7. Кортикостероиды – лекарственные препараты.
8. Недостаточность йода и ее профилактика
9. Биохимические механизмы адаптации организма при стрессах.
10. Некоторые аспекты метаболической адаптации в процессе лечебного голодания.
11. Анаболические эффекты гормонов.
12. Биохимическая характеристика диабетической комы.
13. Гормональные нарушения при развитии остеопороза
14. Использование гормонов в терапии соматических заболеваний
15. Функции альбумина
16. Белки «острой фазы»
17. Парапротеины
18. Криоглобулины
19. Белки и ферменты свертывающей и антисвертывающей систем крови.
20. Образование пигментов желчи, мочи и кала.
21. Причины понижения концентрации общего билирубина в крови.
22. Причины развития и методы коррекции гипербилирубинемии у новорожденных.
23. Дифференциальная диагностика желтух по лабораторным показателям.

24. Наследственные печеночные желтухи (синдром Жильбера): причины, диагностика, коррекция нарушений метаболизма.
25. Наследственные печеночные желтухи (синдром Криглера-Найяра): причины, диагностика, коррекция нарушений метаболизма
26. Наследственные печеночные желтухи (синдром Дубина-Джонсона): причины, диагностика, коррекция нарушений метаболизма.
27. Особенности функционирования почек у новорожденных детей и состав мочи.
28. Использование анализа мочи в диагностике генетических патологий обмена.
29. Особенности состава мочи у разных возрастных групп (дети, взрослые).
30. Совершенствование методов экспресс-диагностики в клинике.
31. Изменение цвета мочи при нарушениях метаболизма.
32. Уролитиаз (причины, диагностика, коррекция нарушений метаболизма).
33. Адгезивные белки межклеточного матрикса, их роль в межклеточном взаимодействии и развитии опухолей.
34. Наследственные и приобретенные нарушения обмена белков соединительной ткани.
35. Матриксные металлопротеиназы.
36. Возрастные изменения внеклеточного матрикса.
37. Гиподинамия и здоровье.
38. Особенности метаболизма миокарда при недостаточности кровообращения.
39. Биохимические изменения при инфаркте миокарда.
40. Изменение мышечной ткани в онтогенезе.
41. Боевые отравляющие вещества – ингибиторы ацетилхолинэстеразы.
42. Лекарственные препараты, влияющие на передачу нервного импульса.
43. Ингибиторы формирования потенциала действия.
44. Эндорфины и энкефалины (образование, механизм действия, роль в ЦНС).

3.3.3. Контрольные вопросы к экзамену.

1.Классификация, функции и физико-химические свойства белков. Денатурация и ренатурация.

2.Уровни структурной организации белков: первичная, вторичная, третичная, четвертичная, домены, надмолекулярные структуры.Факторы повреждения структуры и функции белков, роль повреждений в патогенезе заболеваний. Протеинопатии.

3. Связь свойств, функций и активности белков с их структурной организацией (специфичность, видовая принадлежность, эффект узнавания, динамичность, эффект кооперативного взаимодействия).

4. Первичная структура белков. Зависимость свойств и функций белков от их первичной структуры. Изменения первичной структуры, наследственные протеинопатии.

5. Роль протеомики в оценке патологических состояний.

6.Миоглобин и гемоглобин. Конформационные изменения и кооперативные взаимодействия субъединиц гемоглобина.

7. Ферменты, особенности ферментативного катализа (энергетический барьер реакции, энергия активации, образование фермент-субстратного комплекса). Единицы активности ферментов.

8. Строение ферментов. Кофакторы и коферменты. Активный центр, строение, функции, связь со специфичностью действия ферментов.

9. Международная классификация и номенклатура ферментов. Шифр ферментов. Классификация ферментов по их локализации в органах и клетках (компартментализация).

10. Ингибирование активности ферментов: обратимые, необратимые, конкурентные, неконкурентное. Принцип применения лекарственных препаратов, основанный на ингибировании ферментов (примеры).

11. Изоферменты. Особенности строения и функционирования ЛДГ. Значение определения изоферментного спектра ферментов плазмы крови в диагностике заболеваний.

12. Аллостерическая регуляция активности ферментов. Ингибирование биохимических процессов по принципу обратной связи.
13. Регуляция активности и количества ферментов путем фосфорилирования и дефосфорилирования, ограниченного протеолиза проферментов. Значение процессов.
14. Первичные и вторичные ферментопатии. Биохимические механизмы развития патологий. Примеры заболеваний.
15. Энзимодиагностика и энзимотерапия. Ферменты, коферменты и ингибиторы ферментов как лекарственные препараты.
16. Зависимость скорости ферментативных реакций от температуры, pH, концентрации субстратов (индукция и репрессия ферментов). Индукция к лекарственным веществам.
17. Кофакторы и коферменты. Водорастворимые витамины, как предшественники коферментов. Металлоферменты и ферменты, активируемые металлами.
18. Витамины. Классификация, функции. Алиментарные и вторичные авитаминозы и гиповитаминозы, их следствия, подходы к профилактике.
19. Эндергонические и экзергонические реакции в живой клетке. Макроэргическая связь, макроэргические соединения. Цикл АДФ-АТФ. Специфические и общие пути катаболизма.
20. Структурная организация дыхательной цепи (ЦПЭ), ее функции (энергетическая, терморегуляторная), место в системе дыхания. Характеристика мультиферментных комплексов ЦПЭ.
21. Дегидрирование субстратов и окисление водорода как источник энергии для синтезаАТФ. Окислительное фосфорилирование, хемиоосмотическая теория синтеза АТФ, протонная АТФ- аза, коэффициент эффективности дыхания (Р/О).
22. Условия, обеспечивающие физиологический уровень работы дыхательной цепи. Дыхательный контроль, коэффициент Р/О. Ингибиторы тканевого дыхания. Разобщение дыхания и окислительного фосфорилирования, последствия.
23. Система микросомального окисления, роль цитохрома Р450 в инактивации ксенобиотиков. Возможные побочные эффекты.
24. Активные формы кислорода (АФК), физиологическое значение, бактерицидное действие фагоцитирующих лейкоцитов. Токсическое действие АФК, перекисное окисление мембранных липидов (ПОЛ). Условия, активирующие процесс.
25. Механизмы защиты от токсического действия активных форм кислорода. Прооксиданты и антиоксидантная система защиты (ферменты, витамины, микроэлементы).
26. НАД- и ФАД- зависимые дегидрогеназы. Строение, функции, связь с ЦПЭ, роль витаминов РР и $B_2$.
27. Нарушения энергетического обмена, причины. Гипоэнергетические (энергодефицитные) состояния, их причины и последствия.
28. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты. Строение пируватдегидрогеназного комплекса, роль витамина В1.
29. Цикл лимонной кислоты (цикл Кребса), последовательность реакций, характеристика окислительных ферментов, связь с цепью переноса электронов, энергетическая и пластическая функции.
30. Метаболизм фруктозы и галактозы в организме. Галактоземия, фруктозурия.
31. Основные углеводы пищи. Общая схема источников и путей расходования глюкозы в организме.
32. Гликолиз, последовательность реакций, связь с общими путями катаболизма (полное аэробное окисление глюкозы). Физиологическая роль процесса.
33. Анаэробное окисление глюкозы (анаэробный гликолиз), последовательность реакций, физиологическое значение, регуляция. Судьба молочной кислоты.
34. Метаболизм фруктозы и галактозы, физиологическое значение.Наследственные метаболические нарушения обмена (галактоземия).

35. Пентозофосфатный путь превращения глюкозы, окислительные реакции, образование восстановительных эквивалентов и рибозы.Распространение и физиологическое значение процесса.
36. Глюконеогенез. Ключевые реакции, субстраты, роль биотина. Значение процесса в поддержание уровня глюкозы в крови. Цикл Кори и глюкозо-аланиновый цикл.
37. Синтез гликогена: физиологическое значение процесса, зависимость от ритма питания, регуляция активности гликогенсинтазы. Гликогенозы и агликогенозы.
38. Распад гликогена: биологическое значение процесса, зависимость от ритма питания, регуляция активности гликогенфосфорилазы. Гликогенозы и агликогенозы.
39. Гипо- и гипергликемия, почечный порог для глюкозы, глюкозурия. Толерантность к глюкозе.
40. Особенности обмена глюкозы в различных тканях (мышцы, эритроциты, мозг, жировая ткань, печень). Зависимость путей использования глюкоза от ритма питания.
41. Роль белков и липидов в структурной организации и функционировании мембран. Сборка мембран.Механизмы переноса веществ через мембраны. Липосомы как модель биологических мембран и транспортная форма лекарственных препаратов.
42. Повреждение мембран, связь с развитием болезней. Основные повреждающие факторы. Перекисное окисление липидов (ПОЛ). Роль АФК и неблагоприятной экологической обстановки в активации этого процесса.
43. Роль липидов в организации структуры клеточных мембран. Текучесть мембран. Влияние фазовых состояний и фазовых переходов липидов на функции мембран.
44. Ненасыщенные и полиненасыщенные (ПНЖК) жирные кислоты. Зависимость их концентрации от питания. w-3 и w-6 жирные кислоты как предшественники синтеза эйкозаноидов.
45. Транспортные липопротеины крови, особенности строения, функции. Апобелки. Роль липопротеинлипазы и лецитинхолестеринацилтрансферазы (ЛХАТ).
46. Метаболизм плазменых липопротеинов. Атерогенные и антиатерогенные липопротеины. Дислипопротеинемии, гиперлипопротеинемии. Атеросклероз. Коэффициент атерогенности.
47. Различия в синтезе триацилглицеринов (ТАГ) в печени и жировой ткани. Взаимопревращение глицерофосфолипидов (ФЛ). Жировое перерождение печени. Липотропные факторы.
48. Депонирование и мобилизация жиров, биологическая роль процессов, зависимость от ритма питания и физической нагрузки. Гормональная регуляция липолиза и липогенеза. Ожирение.
49. Активация и транспорт жирных кислот в митохондрии. Роль карнитина. β-окисление жирных кислот, последовательность реакций. Связь окисления жирных кислот с цитратным циклом и дыхательной цепью. Биологическое значение процесса.
50. Синтез и использование кетоновых тел. Гиперкетонемия, кетонурия, развитие ацидоза при сахарном диабете и голодании.
51. Синтез и функции холестерина. Образование мевалоновой кислоты. Регуляция процесса, роль ГМГ-КоА-редуктазы. Транспорт и выведение холестерина из организма.
52. Обмен полиненасыщенных жирных кислот. Образование эйкозаноидов, строение, номенклатура, биосинтез, биологическая роль.
53. Состав желчи, образование и функции желчных кислот (первичных и вторичных), желчных мицелл. Применение хенодезоксихолевой кислоты для лечения желчнокаменной болезни.
54. Синтез жирных кислот, пальмитатсинтетазный комплекс, строение, последовательность реакций. Источники восстановительных эквивалентов. Микросомальная система удлинения жирных кислот.
55. Переваривание белков и всасывание аминокислот. Проферменты и ферменты. Защита стенок желудочно-кишечного тракта от действия протеаз. Протеазы поджелудочной железы, их роль в патогенезе панкреатитов.

56. Источники и пути расходования аминокислот в тканях. Распад белков в тканях с участием протеасом и катепсинов.
57. Дезаминирование аминокислот: прямое (окислительное и неокислительное) и непрямое. Биологическое значение процесса. Роль глутаматдегидрогеназы.
58. Трансаминирование аминокислот, значение реакций. Аминотрансферазы (АЛТ, АСТ). Коферментные функции витамина $B_6$. Использование АЛТ, АСТ в энзимодиагностике.
59. Аммиак, его образование, обезвреживание (восстановительное аминирование кетоглутарата и синтез глутамина). Выведение аммонийных солей из организма. Глутаминаза почек, компенсация ацидоза.
60. Введение аминокислот в общий путь катаболизма и глюконеогенез. Глюкозо-аланиновый цикл. Гликогенные и кетогенные аминокислоты. Синтез глюкозы из аминокислот, значение процесса.
61. Образование мочевины (орнитиновый цикл), происхождение атомов азота мочевины. Нарушения синтеза и выделения мочевины. Гипераммониемия и ее последствия.
62. Клинико-диагностическое значение определения мочевины в биологических жидкостях (кровь, моча). Гипераммониемия, уремия, азотемия, азотурия.
63. Декарбоксилирование аминокислот, коферментные функции витамина $B_6$. Образование биогенных аминов (гистамин, серотонин, ГАМК), их функции, инактивация.
64. Метионин. Значение реакций трансметилирования в процессах синтеза, примеры. Роль фолиевой кислоты, витамина $B_{12}$.
65. Обмен фенилаланина и тирозина, образование катехоламинов и меланина. Нарушение обмена, последствия (паркинсонизм, фенилкетонурия, алкаптонурия, альбинизм).
66. Первичная и вторичная структуры ДНК. Размеры молекул ДНК, представление об укладке ДНК в хроматине и хромосомах. Методы исследования ДНК.
67. Репликация ДНК: фазы клеточного цикла, механизмы процесса, значение. Повреждение ДНК. Репарация повреждений и ошибок репликации ДНК
68. Первичная и вторичная структура РНК. Типы РНК: строение, размеры и разнообразие молекул, локализация в клетке, функции.
69. Транскрипция: промоторы, терминаторы. ДНК-зависимая РНК-полимераза. Процессинг РНК.
70. Основные компоненты белоксинтезирующей системы.Генетический код. Рибосомы, м-РНК, т-РНК,строение, функции. Аминоацил-т-РНК-синтетазы.
71. Трансляция.Этапы биосинтеза белка (инициация, элонгация, терминация). Посттрансляционная модификация белка. Фолдинг.
72. Регуляция матричных биосинтезов. Ингибиторы синтеза нуклеиновых кислот и белков. Использование ингибиторов синтеза дезоксирибонуклеотидов в химиотерапии онкологических заболеваний.
73. Представления о биосинтезе пуриновых нуклеотидов. Образование и роль ФРДФ. Происхождение атомов пуринового кольца. Регуляция биосинтеза пуриновых нуклеотидов. Пути регенерации пуриновых нуклеотидов («путь спасения»).
74.Катаболизм пуриновых нуклеотидов, образование и выделение конечных продуктов. Нарушения метаболизма пуринов(подагра, синдром Леша-Найхана).
75.Представление о биосинтезе пиримидиновых нуклеотидов. Конечные продукты распада пиримидинов. Нарушения метаболизма пиримидинов.
76. Гормоны. Классификация, Механизм передачи гормонального сигнала в клетку: Клетки-мишени и клеточные рецепторы гормонов, вторичные посредники, метаболические изменения в ответ на сигнальные молекулы.
77. Гормоны поджелудочной железы. Строение, образование, механизм действия инсулина и глюкагона. Регуляция энергетического метаболизма, обеспечение гомеостаза в постабсорбтивный период и при голодании.
78. Изменение гормонального статуса и метаболизма при сахарном диабете. Патогенез основных симптомов сахарного диабета, диабетической комы, поздних осложнений сахарного диабета.

79. Кальций и фосфор. Биологические функции, распределение в организме. Регуляция обмена, участие паратгормона, кальцитонина и активных форм витамина D.
80. Гормоны коры надпочечников: минерало - и глюкокортикоиды. Строение, синтез. Влияние на водно-солевой обмен, обмен белков, липидов и углеводов.
81. Йодсодержащие гормоны, строение, биосинтез, влияние на обмен веществ. Изменения обмена при гипертиреозе и гипотиреозе.
82. Адреналин. Строение, биосинтез, биологическая роль.
83. Гормоны гипоталамуса и передней доли гипофиза, строение, место в системе регуляции. Биологическая роль.
84. Регуляция водно-солевого обмена. Строение и функции альдостерона, вазопрессина. Система ренин-ангиотензин-альдостерон. Биохимические механизмы возникновения почечной гипертензии.
85. Гипер- и гипопродукция гормонов (разобрать на примерах гормонов щитовидной железы, надпочечников).
86. Общий белок и белковый спектр плазмы крови. Альбумины и глобулины, их функции. Гипопротеинемия, гиперпротеинемия, диспротеинемия, парапротеинемия.
87. Форменные элементы крови. Особенности метаболизма в эритроцитах и лейкоцитах. Биохимические механизмы, обеспечивающие резистентность эритроцита.
88. Синтез гема и гемоглобина. Регуляция этих процессов. Вариации первичной структуры и свойств гемоглобина. Гемоглобинопатии.
89. Железо. Транспорт, депонирование, функции, обмен. Нарушения обмена: железодефицитная анемия, гемосидероз, гемохроматоз.
90.Дыхательная функция крови. Молекулярные механизмы газообмена в легких и тканях. Факторы, влияющие на насыщение гемоглобина кислородом (карбоксигемоглобин, метгемоглобин). Буферные системы крови, причины развития ацидоза и алкалоза.
91.Ферменты крови «собственные» и поступающие при повреждении клеток («индикаторные»). Диагностическая ценность анализа белков и ферментов крови.
92. Белковые фракции крови, белки «острой фазы», состав, функции, диагностическое значение. Важнейшие азотсодержащие соединения плазмы.
93. Распад гема, образование, обезвреживание и выделение билирубина. Конъюгированный и неконъюгированный билирубин. Гипербилирубинемии.
94. Виды желтух (гемолитическая, паренхиматозная, обтурационная, новорожденных). Диагностическое значение определения билирубина в крови и моче.
95. Состав мочи. Нормальные и патологические компоненты. Исследование мочи с целью диагностики болезней.
96. Клиническое значение биохимического анализа крови (белки, ферменты, глюкоза, мочевина, мочевая кислота, холестерин, ЛПНП, железо, кальций).
97. Основные структурные компоненты межклеточного матрикса: коллагеновые белки, их типы, строение. Роль аскорбиновой кислоты в синтезе коллагена. Нарушения синтеза коллагеновых белков у человека. Катаболизм белков межклеточного матрикса. Металлопротеиназы. Оксипролинурия.
98. Неколлагеновые белки межклеточного матрикса Эластин, синтез и распад. Изменение в структуре эластина при патологических процессах.
99.Протеогликаны и гликозаминогликаны, строение, функции, роль в организации межклеточного матрикса. Распад гликозаминогликанов. Мукополисахаридозы.
100. Белки миофибрилл, молекулярная структура: миозин, актин, тропомиозин, тропонин. Биохимические механизмы мышечного сокращения и расслабления.
101. Особенности энергетического обмен в мышцах, пути ресинтеза АТФ. Креатинфосфат. Биохимические изменения при мышечных дистрофиях и деинервации мышц. Креатинурия.
102. Химический состав нервной ткани. Особенности энергетического метаболизма нервной ткани.
103. Биохимия возникновения и проведения нервного импульса. Роль ферментов, медиаторов, АТФ, мембранных белков, кальция, калия и натрия.

104. Образование и инактивация нейромедиаторов (ацетилхолин, катехоламины, серотонин, ГАМК, аминокислоты, пептиды). Нарушения обмена в патогенезе развития психических заболеваний.

3.3.3. Контрольные задачи к экзамену.

1.О каком заболевании следует думать, если моча новорожденного ребенка дает положительную реакцию на наличие фенилпировиноградной кислоты? Какой молекулярный блок лежит в основе данной патологии?

2. В крови ребенка понижено содержание кальция и неорганического фосфора, активность щелочной фосфатазы повышена; в моче выявлено избыточное содержание фосфатов. Следствием, каких метаболических нарушений являются данные изменения лабораторных показателей крови и мочи?

3.При гриппе у детей может возникнуть тяжелая гипераммониемия, сопровождающаяся рвотой, потерей сознания, судорогами. Обнаружено, что вирус гриппа может вызвать нарушение синтеза карбамоилфосфатсинтетазы-I. Концентрация, каких метаболитов крови изменится и почему?

4.Объясните механизмы нарушений свертываемости крови, обусловленные генетическими дефектами факторов свертывания, снижением скорости синтеза ферментов при заболеваниях печени, дефицитом витамина К.

5. Ребенок находится на искусственном вскармливании и получает молочные смеси и коровье молоко, в котором преобладают насыщенные жирные кислоты, в то время, как в женском – полиненасыщенные жирные кислоты (18:1, 18:2, 20:4). Какова роль ПНЖК в организме? Как может проявляться у детей дефицит ПНЖК в рационе?

6. У ребенка 3 лет с хроническим заболеванием почек наряду с симптомами почечной недостаточности развились признаки рахита (мышечная слабость, остеомаляция и т. д.). Ребенок получает полноценное питание, достаточно пребывает под солнцем. Объясните причину этого осложнения и укажите возможности его коррекции.

7. У ребенка через две недели после трансфузии крови появились слабость,недомогание, зуд и легкая желтушность кожных покровов. Предположительный диагноз – гепатит. Педиатр дал направление на биохимический анализ крови. Какие показатели крови изменятся и почему?

8. Для более успешного лечения и выхаживания недоношенных детей незаменимым методом является парентеральное питание. В организации парентерального питания основное значение имеет подбор высококачественных препаратов для его проведения (гидролизатов белка, жировых эмульсий, раствора глюкозы). При таком типе питания происходит активное вмешательство в обменные процессы организма ребенка, поэтому необходим тщательный биохимический контроль над основными показателями гомеостаза. Какие биохимические показатели крови надо определить в первую очередь и почему?

9. Соотношение животных и растительных белков в суточном рационе питания здоровых детей раннего возраста должно составлять 65% и 35% соответственно, причем, чем меньше возраст ребенка, тем больше должен быть процент белков животного происхождения. Каковы особенности аминокислотного состава животных белков и каково их значение для растущего организма?

10. У ребенка 6-месячного возраста участковый педиатр обнаружил легкую форму рахита и назначил препарат витамина D в лечебной дозировке. Чем опасна передозировка витаминаD и какой метод, кроме указанного выше, возможен для корректировки фосфорно-кальциевого обмена?

11. В моче ребенка, больного нефритом, при очередном анализе были обнаружены фосфолипиды. О чем свидетельствует их появление в моче?

12. При обследовании характера питания учащихся школы № 1 работниками санэпиднадзора установлено недопустимо низкое содержание в рационах липотропных факторов. Объясните последствия такого питания.

13. При проведении теста "Сахарная нагрузка" оказалось, что у 6 детей уровень сахара составил: натощак – 3,9-5,2 ммоль/л; через 1 час – 8,9-9,6 ммоль/л; через 2 часа – 4,4-5,5 ммоль/л. Определите тип гликемической кривой.
14. В клинику поступил ребенок 3 лет с учащенным болезненным мочеиспусканием и нормальной температурой. При анализе мочи обнаружен повышенный уровень мочевой кислоты. Каковы биохимические подходы к коррекции этого состояния?
15. У находящегося на естественном вскармливании двухмесячного ребенканаблюдались диспепсические явления. Объясните тактику врача, назначившего обязательное контрольное взвешивание ребенка (до и после кормления) и рекомендовавшего кефир для замены одного кормления.
16. При медосмотре школьников было выявлено 10 человек с повышенной массой тела. Для развития, каких заболеваний повышенная масса тела является фактором риска? С позиции биохимии обоснуйте возможность коррекции этого состояния.
17. Ребенок стал быстро терять вес после перевода на смешанное вскармливание, появилась не проходящая диарея. О каких причинах заболевания можно думать в этом случае? Каковы биохимические подходы к коррекции этих нарушений?
18. В стационар поступила больная 15 лет с жалобами на выраженную слабость, сухость во рту, жажду. При поступлении: сахар в крови – 8,1 ммоль/л. Какова, Ваша дальнейшая тактика в отношении больной?
19. При обследовании школьников была выделена группа из 10 человек с повышенной массой тела. При проведении теста "Сахарная нагрузка" оказалось, что у 4 детей уровень сахара составил: натощак – 4,2-5,6 ммоль/л, через 2 часа – 8,0-9,6 ммоль/л. Определите тип гликемической кривой.
20. У находящегося на естественном вскармливании четырехмесячного ребенка наблюдались диспепсические явления, отставание роста, гипотрофия. Обоснуйте правильность действий педиатра, назначившего в комплексе лечебных мероприятий ацидин-пепсин.
21. У ребенка 10 лет, находящегося в инфекционном отделении по поводу вирусного гепатита, появились признаки геморрагии. Объясните причину этих осложнений. Окажет ли корректирующее действие назначение лечащим врачом витамина К?
22. В педиатрической практике для лечения детей с нарушениями питания (недостаток массы тела, повышенная масса тела) используют карнитин. Объясните действие препарата.
23. У девочки 6 лет выражены симптомы общей интоксикации (снижение аппетита, тошнота, нередко – рвота, непереносимость жирной пищи). При пальпации живота отмечается болезненность в области желчного пузыря, особенно при глубоком вдохе. Стул беловатого цвета, блестящий, обильный, содержит много нейтрального жира и жирных кислот. Предполагаемый диагноз – холецистит (воспаление желчного пузыря). Какими биохимическими тестами можно подтвердить диагноз?
24. Установлено, что переваривание и всасывание липидов при вскармливании грудным молоком осуществляется на 90-95%, а при искусственном вскармливании – лишь на 15-20%. Какие особенности состава и свойств грудного молока обеспечивают более интенсивное переваривание жиров?
25. Особую роль в терморегуляции у новорожденных играет "бурая" жировая ткань. Каковы особенности ее строения, локализации и функциональных характеристик?
26. Кетонурия наблюдается у детей при продолжительных желудочно-кишечных заболеваниях (дизентерии), авитаминозах, нарушениях в питании (при длительном неполноценном питании с избытком жиров). Каковы причины появления кетонурии? Каковы методы ее предупреждения?
27. У детей в возрасте от 2 до 10 лет отмечается склонность к кетогенезу. Биохимические механизмы этого явления у детей пока еще окончательно не выяснены. Как нужно корректировать диету ребенка, чтобы снизить возможность возникновения кетоза?
28. На основании представленных данных сделайте вывод о заболевании, его причинах и возможности коррекции. У ребенка 1,5 лет содержание Фен в крови – 35 мг/дл (норма – 1,4-1,9 мл/дл), фенилпирувата в моче – 150 мг/сутки (норма – 5-6 мг/сутки).

29. Для здоровых людей Тир является заменимой аминокислотой, но дети с генетическим дефектом, затрагивающим фенилаланин-гидроксилазу, для нормального роста должны получать Тир с пищей. Объясните, почему?
30. Для решения о выписке из стационара больного ребенка 2 лет, перенесшего болезнь Боткина, были исследованы аминотрансферазы сыворотки крови. Уровень АлТ был равен 80 ЕД/л, уровень АсТ – 60 ЕД/л. Дайте оценку полученным результатам.
31. Проведено обследование учащихся ПТУ. Результат исследования сывороткикрови учащегося 16 лет: уровень холестерина – 9 ммоль/л. Дайте оценку полученному результату. Ваша дальнейшая тактика?
32. На дистанции 2 бегуна: спринтер завершал стометровку, стайер бежал 10-й километр. Укажите различия в энергетическом обеспечении работы мышц у этих бегунов.
33. Сделайте предположение о возможных причинах заболевания, если известно, что у ребенка после рождения возникли диспепсические расстройства (рвота, диарея), которые проходили при исключении из питания молока.
34. В крови и моче ребенка обнаружены повышенные концентрации аммонийных солей и цитруллина. Укажите возможную причину этого явления. Как можно проверить Ваше предположение?
35. Мать больного ребенка пожаловалась на то, что ребенок вялый, беспокойно спит, плохо ест. При осмотре обнаружены следующие признаки заболевания: бледность, утолщения на ребрах (четки), увеличенный живот, гипотониямышц. Назовите патологию и обоснуйте с биохимических позиций ее симптомы. Каковы методы коррекции этой патологии?
36. Известно, что материнское молоко обеспечивает оптимальное поступление в организм ребенка необходимых для роста веществ. С точки зрения биохимии обоснуйте преимущества грудного вскармливания по сравнению с искусственным вскармливанием.
37. Объясните с биохимических позиций рождение ослабленных недоношенных детей у женщин, которые в период беременности не получали достаточного количества витамина $B_{12}$ и фолиевой кислоты. Возможно ли тератогенное действие подобных авитаминозов?
38. В родильное отделение поступила женщина 25 лет, больна сахарным диабетом в течение 2 лет. Каковы могут быть особенности родов? На что следует обратить внимание неонатологу и врачу-педиатру при наблюдении за ребенком?
39. У ребенка, рожденного от страдающей диабетом матери, вскоре после рождения были отмечены явления повышенной возбудимости, наблюдалась бледность кожных покровов и судороги. В чем может состоять причина этих симптомов, и каковы методы их коррекции?
40. В средней школе N 17 было обнаружено около 0,3 кг ртути, разлитой в кабинете физики. Какое влияние оказывают тяжелые металлы на обменные процессы в организме? Почему тяжелые металлы особенно опасны для детей?
41. Через 2 недели после рождения ребенок потерял аппетит, стал вялым, у него появилась рвота, увеличились печень, возникла катаракта. Биохимическими методами выявлены галактоземия и гипогликемия. Состояние улучшилось при переводе ребенка на специальную диету, исключающую молоко. Назовите данную патологию и укажите ее причины.
42. Ребенок 8 месяцев перенес пневмонию (воспаление легких), получал антибиотики широкого спектра действия. Мать обратилась к педиатру по поводу слабой активности ребенка, его быстрой утомляемости, бледности кожных покровов, нарушению стула. При анализе крови установлены снижение концентрации гемоглобина, увеличение размеров эритроцитов. Врач назначил ребенку витамины: $B_{12}$, фолиевую кислоту. Обоснуйте тактику врача.
43. У искусственно вскармливаемого ребенка 5 месяцев, живущего в деревне, неожиданно развился резко выраженный цианоз. При осмотре педиатр не обнаружил у него патологий, которые могли бы быть причиной цианоза (врожденного порока сердца, пневмонии и др.). Органы санэпиднадзора обнаружили высокое содержание нитратов в колодезной воде,

используемой родителями для приготовления пищи, в том числе и молочных смесей. Врач назначил ребенку витамин С. Обоснуйте причину данного заболевания и тактику врача.
44. После аварии на Чернобыльской АЭС некоторые районы Украины и Белоруссии стали зонами экологического бедствия. Осуществлялась государственная программа эвакуации населения и, в первую очередь, детей из районов с повышенным радиационным фоном. Объясните молекулярные механизмы воздействия радиации на организм человека. Почему эти воздействия особенно опасны для детей?
45. У новорожденного ребенка 70-80% гемоглобина составляет фетальный гемоглобин. После рождения количество фетального гемоглобина начинает резко уменьшаться и к концу первого года жизни становится таким, как у взрослых (1-2%). В чем заключаются особенности строения фетального гемоглобина и его физиологическая роль?
46. Здоровый доношенный ребенок рождается в состоянии метаболического лактатацидоза (pH крови – 7,2-7,3 при норме 7,4). Нормализация pH крови происходит в течение 2-7 дней жизни. В чем причина возникновения метаболического лактатацидоза?
47. Характерной особенностью обмена углеводов у детей является более высокий, чем у взрослых, уровень прямого окисления глюкозы в пентозофосфатном цикле. В чем заключается физиологическое значение этого процесса у детей?
48. В клинику поступил больной ребенок 2 лет, с выраженной задержкой психоречевого и психомоторного развития. Характерный внешний вид больного: светло-русые волосы, депигментированная кожа, голубые глаза. Моча имеет специфический (мышиный) запах, отмечается положительная реакция мочи с $FeCl_3$. Ваше мнение о характере патологии? Какие еще биохимические методы исследований помогут в постановке диагноза?
49 Козье молоко обеднено многими компонентами, необходимыми для роста и развития ребенка, и, прежде всего, фолиевой кислотой. Объясните, почему у некоторых грудных детей, вскармливающихся исключительно козьим молоком, могут появиться симптомы анемии (бледность кожных покровов и слизистых, потеря аппетита, анемические сердечные шумы, низкий гемоглобин крови)?
50. О каком заболевании следует думать, если моча при стоянии на воздухе окрашивается в черный цвет? Какой молекулярный блок лежит в основе данной патологии?
51. Правая цепь фрагмента гена имеет структуру: **ТАА ТЦТ ТТГ ГГА ЦГГ...**
Как изменится структура синтезируемого белка, если из цепи ДНК выпадает одиннадцатый нуклеотид? Каковы причины и последствия такой мутации?
52. У здоровых детей кровотечение при травме прекращается через несколько минут, а у детей, больных гемофилией, может продолжаться долго и быть опасным для жизни. Какова причина развития данной патологии?
53. На экзамене у студента содержание глюкозы в крови оказалось равным 7 ммоль/л. В чем причина развития гипергликемии у студента в данной ситуации?
54. О каком заболевании следует думать, если моча больного окрашена в рубиново - красный цвет? Какой молекулярный блок лежит в основе данной патологии?

## 3.4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

3.4.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

| № п/п | № семестра | Виды контроля | Наименование раздела учебной дисциплины (модуля) | Оценочные средства | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Форма | Кол-во вопросов в задании | Кол-во независимых вариантов |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1. | 3 | Текущий контроль | Модуль I. «Общая биохимия». Тема 1. Белки, аминокислотный состав, строение | Тесты<br>Вопросы для собеседования<br>Письменные задания | 10<br>20<br>3<br>1 | 5<br>10<br>7 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | белковой молекулы. Классификация белков. | задачи | | |
| 2. | 3 | Текущий контроль | Модуль I. «Общая биохимия». Тема 2. Строение и функции ферментов, механизм действия. Классификация и номенклатура ферментов. Изоферменты. Влияние на каталитическую активность ферментов pH, температуры, ингибиторов и активаторов. | Тесты<br>Вопросы для собеседования<br>задачи | 10<br>25<br><br>1 | 5<br><br>10 |
| 3. | **3** | Текущий контроль | Модуль I. «Общая биохимия». Тема 2. Ферменты. Регуляция активности ферментов.Ферменты в медицине. Коферментная функция витаминов. Определение витамина С в продуктах. | задачи<br>Тесты<br>Билеты для собеседования по темам 1-2 | 1<br>20<br><br>3 | 5<br>5<br><br>15 |
| 4. | 3 | Текущий контроль | Модуль I. «Общая биохимия». Тема 3. Энергетический обмен и биологическое окисление. Общие пути катаболизма: окислительное декарбоксилирование пирувата, цикл Кребса. Качественные реакции на витамины $B_1$и $B_2$. | Задачи<br>Вопросы для собеседования<br>Тесты | 1<br>10 | 8 |
| 5. | 3 | Текущий контроль | Модуль I. «Общая биохимия». Тема 3. Биологическое окисление. Компоненты, дыхательной цепи (ЦПЭ). Окислительное фосфорилирование. Действие разобщителей и ингибиторов ЦПЭ. | Задачи<br>Вопросы для собеседования<br>Тесты | 1<br>10<br>5 | 8<br><br>5 |
| 6. | 3 | Текущий контроль | Модуль I. «Общая биохимия». Тема 3. Внемитохондриальное окисление. Активные формы кислорода. Перекисное окисление липидов. Микросомальн. окисление. | Задачи<br>Вопросы для собеседования<br>Тесты<br>Билеты для собеседования | 1<br>10<br>10<br><br>3 | 8<br><br>5<br><br>15 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 7. | 3 | Текущий контроль | Модуль I. «Общая биохимия». Тема 4. Обмен и функции углеводов. Пути превращения глюкозы в клетках. Анаэробный и аэробный распад глюкозы. Глюконеогенез. Синтез и распад гликогена. | Задачи<br>Вопросы для собеседования<br>Тесты | 1<br>10<br>5 | 3<br><br>10 |
| 8. | 3 | Текущий контроль | Модуль I. «Общая биохимия». Тема 4 . Пентозофосфатный путь метаболизма глюкозы. Обмен фруктозы и галактозы. Определение уровня глюкозы в сыворотке /моче, оценка толерантности к глюкозе. | Задачи<br>Вопросы для собеседования<br>Билеты для собеседования | 1<br>10<br><br>2 | 16<br><br><br>16 |
| 9 | 3 | Текущий контроль | Модуль I. «Общая биохимия». Тема 5. Строение и свойства липидов. Мембраны клетки и их функции. Липидный состав мембран. Катаболизм липидов. β-окисление жирных кислот. Кетогенез. Синтез жирных кислот, биологическая роль, регуляция. | Тесты<br>Вопросы для собеседования<br>Билеты для собеседования | 5<br>22<br><br>3 | 10<br><br>10 |
| 10 | 3 | Текущий контроль | Модуль I. «Общая биохимия». Тема 5. Синтез ТАГ, фосфолипидов. Липотропные факторы. Холестерол, функции, синтез, регуляция синтеза. Транспортные липопротеины крови, строение, функции. Определение в сыворотке крови количества холестерина и ЛПНП. Биохимия атеросклероза. | Тесты<br>Задачи<br>Билеты для собеседования | 10<br>1<br>3 | 5<br>15<br>16 |
| 11 | 3 | Текущий контроль | Модуль I. «Общая биохимия». Тема 6. Переваривание белков, всасывание аминокислот Определение | Вопросы для собеседования<br>Тесты<br>Билеты для собеседования | 20<br><br>10<br>3 | <br><br>12<br>15 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | кислотности желудочн. сока. Обмен аминокислот. Дезаминирование, трансаминирование и декарбоксилирование. Биогенные амины. Образование аммиака. Биосинтез мочевины. Гипераммониемия. | | | |
| 12 | 3 | Текущий контроль | Модуль I. «Общая биохимия». Тема 6. Трансметилирование аминокислот, роль фолиевой кислоты. Обмен отдельных аминокислот: фенилаланина, тирозина, серина, глицина, триптофана и метионина. | Вопросы для собеседования<br>Задачи<br>Билеты для собеседования | 10<br>1<br>3 | <br>12<br>14 |
| 13 | 3 | Текущий контроль | Модуль I. «Общая биохимия». Тема 7. Нуклеиновые кислоты. Биосинтез и распад пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов, регуляция. Определение мочевой кислоты в крови/моче | Задачи<br>Письменные задания | 1<br>5 | 10<br>8 |
| 14 | 3 | Текущий контроль | Модуль I. «Общая биохимия». Тема 7. Матричные биосинтезы. Репликация ДНК, транскрипция РНК, репарация ДНК. Регуляция этих процессов. Биосинтез белка. Ингибиторы матричных биосинтезов. Молекулярные механизмы генетической изменчивости. | Тесты<br>Вопросы для собеседования<br>Письменные задания<br>Билеты для собеседования | 10<br>10<br>1<br>3 | 5<br><br>15<br>15 |
| 15 | 4 | Текущий контроль | Модуль 2. «Функциональная биохимия». Тема 8. Регуляция метаболизма. Классификация гормонов по химическому строению и биологическим функциям. Качественные реакции на гормоны. Механизмы передачи гормонального сигнала в | Тесты<br>Вопросы для собеседования | 10<br>10 | 5 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | клетку. Гормоны гипоталамуса, гипофиза. Йодсодержащие гормоны, изменение обмена при гипертиреозе и гипотиреозе | | | |
| 16 | 4 | Текущий контроль | Модуль 2. «Функциональная биохимия». Тема 8. Регуляция метаболизма. Регуляция энергетического метаболизма, роль инсулина и контринсулярных гормонов в обеспечении гомеостаза глюкозы в постабсорбтивный период и при голодании. Изменение гормонального статуса и метаболизма при сахарном диабете. | Тесты<br>Вопросы для собеседования<br>Задачи | 10<br>10<br>1 | 1<br><br>12 |
| 17 | 4 | Текущий контроль | Модуль 2. «Функциональная биохимия». Тема 8. Регуляция метаболизма. Регуляция фосфорно-кальциевого обмена, участие паратгормона, кальцитонина, активных форм витамина D3. Нарушение обмена кальция у детей. Регуляция водно-солевого обмена. | Тесты<br>Вопросы для собеседования<br>задачи<br>Билеты для собеседования | 10<br>10<br>1<br>2 | 10<br><br>5<br>15 |
| 18 | 4 | Текущий контроль | Модуль 2. «Функциональная биохимия». Тема 9. Биохимия крови/мочи. Функции белков крови. Белковые фракции, состав, диагностическое значение. Белки «острой фазы». Особенности метаболизма эритроцитов. Обмен железа, гемосидероз, гемохроматоз, железодефицитные анемии. Строение и биосинтез гема, регуляция. Нарушения биосинтеза гема. | Тесты<br>Вопросы для собеседования<br>Билеты для собеседования | 10<br>10<br>3 | 1<br><br>10 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 19 | 4 | Текущий контроль | Модуль 2. «Функциональная биохимия». Тема 9. Биохимия крови/мочи. Катаболизм гемоглобина, образование билирубина, судьба желчных пигментов. Желтухи (гемолитическая, обтурационная, паренхиматозная, желтуха новорожденных, болезнь Жильбера). Диагностическое значение определения билирубина в крови /моче | Тесты<br>Вопросы для собеседования<br>Задачи | 10<br>10<br>1 | 1<br><br>12 |
| 20 | 4 | Текущий контроль | Модуль 2. «Функциональная биохимия». Тема 9. Биохимия крови/мочи. Механизмы образования мочи. Нормальные и патологические компоненты мочи. Экспресс - методы определения патологических компонентов в моче. | Тесты<br>Вопросы для собеседования<br>Билеты для собеседования | 10<br>10<br>2 | 12<br><br>12 |
| 21 | 4 | Текущий контроль | Модуль 2. «Функциональная биохимия». Тема 10 Биохимия соединительной ткани, ВКМ. Синтез коллагена, роль аскорбиновой кислоты. Синтез и распад протеогликанов. Мукополисахаридозы. Биохимия мышечной ткани, энергетика мышечного сокращения. | Тесты<br>Вопросы для собеседования | 10<br>20 | 2 |
| 22 | 4 | Текущий контроль | Модуль 2. «Функциональная биохимия». Тема 11. Биохимия нервной ткани. Биохимия возникновения и проведения нервного импульса. Медиаторы. Определение количества белка в ликворе. | Тесты<br>Вопросы для собеседования<br>Билеты для собеседования<br>Билеты (диктант) по знанию терминологии<br>Задачи | 10<br>10<br>3<br>10<br>1 | 1<br><br>12<br>15<br>15 |

3.4.2.Примеры оценочных средств:

| | |
|---|---|
| для текущего контроля (ТК) | Модуль I. «Общая биохимия».<br>Тема 2. Коферментная функция витаминов.<br>8. Суточное выделение витамина С с мочой составляет<br>а) 2 - 5 мг /сут<br>б) 10 – 20 мг/сут<br>в) 20 – 30 мг/сут<br>г) 50 – 100 мг/сут<br>9. Антиоксидантными свойствами обладают витамины<br>а) $B_1$,$B_2$, PP<br>б) $B_6$, $B_9$, $B_{12}$<br>в) $Д_2$ , $Д_3$<br>г) Е, С, Р<br>10. При недостатке витамина РР снижается скорость процессов<br>а) декарбоксилирования аминокислот<br>б) цикла мочевинообразования<br>в) синтеза гликогена<br>г) β - окисления жирных кислот |
| | Модуль 2. «Функциональная биохимия».<br>Тема 9. Биохимия крови/мочи. Катаболизм гемоглобина, образование билирубина. Желтухи<br>1.Предшественником билирубина является:<br>А. миоглобин<br>Б. гемоглобин<br>В. порфирин<br>Г. Цитохромы<br>2. Наибольший токсический эффект билирубин оказывает на:<br>А. гепатоциты<br>Б. нервные клетки<br>В. мышечные клетки<br>Г. фагоцитирующие клетки<br>3. Непрямой билирубин в гепатоцитах подвергается реакциям:<br>А. соединению с серной кислотой<br>Б. декарбоксилированию<br>В. конъюгированию с глюкуроновой кислотой<br>Г. ацетилированию |
| | Модуль 2. «Функциональная биохимия».<br>Тема 11. Биохимия нервной ткани.<br>1. Подберите к каждому из указанных биогенных аминов аминокислоту-предшественник<br>А. глутамат — 1. гистамин<br>Б. гистидин — 2. ГАМК<br>В. триптофан — 3. ацетилхолин<br>Г. Тирозин — 4. серотонин<br>2. Для образования биогенных аминов необходимы ферменты:<br>А. аминотрансферазы<br>Б. оксидазы<br>В. декарбоксилазы<br>Г. дегидрогеназы<br>3. При функционировании холинэргических синапсов нейромедиатором служит<br>А. ДОФА<br>Б. ГАМК |

| | |
|---|---|
| | В. серотонин<br>Д. ацетилхолин |
| | Модуль I. «Общая биохимия». Тема 1, 2.<br>№ 1<br>1.Уровни пространственной организации белка. Первичная структура какпоследовательность аминокислот, связанных пептидной связью.<br>2. Специфичность действия ферментов, связь со строением активного центра.<br>3. Классификация витаминов по химическому строению и функциям.<br>№ 2<br>1. Вторичная структура белка, ее главнейшие варианты: α-спираль, коллагеновая спираль, β-складчатая структура, неупорядоченная цепь. Роль водородных связей в поддержаниивторичной структуры белка.<br>2.Международная классификация и номенклатура ферментов. Шифр ферментов.<br>3. Провитамины. Механизмы образования активных форм витаминов в организме.<br>№ 3<br>1. Третичная структура белка. Роль слабых типов связей и дисульфидных мостиков в фиксации третичной структуры.<br>2. Изоферменты. Особенности строения. Значение определения изоферментного спектра в диагностике заболеваний<br>3. Гипо- и авитаминозы. Экзо- и эндогенные причины нарушения баланса витаминов в организме, последствия, подходы к профилактике гиповитаминозов. |
| | Модуль I. «Общая биохимия». Тема 5. Строение и свойства липидов. Мембраны клетки и их функции.<br>№ 1<br>1.Напишите формулу фосфатидилхолина.<br>2.Перечислите возрастные изменения состава мембран.<br>3.Укажите локализацию белков в мембране.<br>№ 2<br>1.Напишите формулу фосфатидилсерина.<br>2. Перечислите факторы, инициирующие ПОЛ мембран.<br>3.Охарактеризуйте рецепторную функция мембран.<br>№ 3<br>1.Напишите формулу фосфатидилэтаноламина.<br>2.Перечислите фазовые состояния клеточных мембран.<br>3.Охарактеризуйте антигенную функцию клеточной мембраны. |
| | Модуль 2. «Функциональная биохимия».<br>Тема 9. Биохимия крови/мочи. Катаболизм гемоглобина, образование билирубина. Желтухи<br>**Задача 5.**<br>Больной С., 25 лет в течение последних 7-8 дней отмечает появление слабости, головокружения. Аппетит сохранен. Наблюдается желтушность кожных покровов и слизистых оболочек. Селезенка увеличена. Общий билирубин крови - 65 мкмоль/л (норма 1,7-17,0 мкмоль/л), прямая фракция - 2 мкмоль/л. О каком нарушении пигментного обмена свидетельствует анализ и каковы возможные причины |

| | |
|---|---|
| | развития данного состояния?<br>**Задача 9.**<br>У больного А. 24 лет после переливания крови, несовместимой по групповой принадлежности, появилась желтушность кожных покровов и слизистых оболочек, кал ярко окрашен. О каком патологическом процессе это свидетельствует? Какие биохимические исследования необходимо провести для уточнения диагноза? **Задача 10.**<br>Для решения вопроса о выписке из стационара больного К., 40 лет, перенесшего болезнь Боткина, были исследованы аминотрансферазы крови. Уровень АлАТ – 4,6 ммоль/л.ч. (норма 0,1-0,68 ммоль/ч·л), АсАТ – 1,2 ммоль/л.ч.(норма 0,1-0,45 ммоль/ч·л ).Дайте оценку полученным результатам. Сделайте заключение о направленности нарушений пигментного обмена у этого больного. |
| для промежуточной аттестации (ПА) | Билет 1.<br>1. Классификация, функции и физико-химические свойства белков. Денатурация и ренатурация белков.<br>2. Биохимические основы проведения нервного импульса. Роль ферментов, медиаторов, АТФ, мембранных белков, кальция, калия и натрия.<br>3. **Задача.** О каком заболевании следует думать, если моча новорожденного ребенка дает положительную реакцию на наличие фенилпировиноградной кислоты? Какой молекулярный блок лежит в основе данной патологии? |
| | Билет 2.<br>1**.** Уровни структурной организации белков: первичная, вторичная, третичная, четвертичная, домены, надмолекулярные структуры. Связь свойств, функций и активности белков с их структурной организацией.<br>2. Кальций и фосфор. Биологические функции, распределение в организме. Регуляция обмена, участие паратгормона, кальцитонинаи активных форм вит.D.<br>**Задача.** При гриппе у детей может возникнуть гипераммониемия, сопровождающаяся рвотой, потерей сознания, судорогами. Обнаружено, что вирус гриппа может вызвать нарушение синтеза карбамоилфосфатсинтетазы-I. Концентрация, каких метаболитов крови изменится и почему? |
| | Билет 3.<br>1.Факторы повреждения структуры и функции белков, роль повреждений в патогенезезаболеваний. Протеинопатии.<br>2.Железо. Транспорт, депонирование, функции, обмен. Нарушения обмена: железодефицитная анемия, гемосидероз, гемохроматоз.<br>**Задача.** В крови ребенка понижено содержание кальция и неорганического фосфора, активность щелочной фосфатазы повышена; в моче выявлено избыточное содержание фосфатов. Следствием, каких метаболических нарушений являются данные изменения лабораторных показателей крови и мочи? |

## 3.5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

3.5.1. Основная литература

| n/№ | Наименование, тип ресурса | Автор(ы) / редактор | Выходные данные, электронный адрес | Кол-во экз. (доступов) В БИЦ |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Биологическая химия с упражнениями и задачами: учебник (электронный ресурс) | под ред. Е.С. Северина | М.:ГЭОТАР-Медиа, 2-е изд. испр. и доп., 2014- URL : https://www. biblio-online.ru | Неогр.д. |
| 2 | Биологическая химия с упражнениями и задачами: учебник | А. Е. Губарева, Т. Алейникова, Л.Андрианова и др.; /под ред. С. Е. Северина. | М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016 – 624 с. | 210 |
| 3 | Биохимия: учебник (электронный ресурс) | под ред. Е.С. Северина | М.:ГЭОТАР-Медиа, 5-е изд.испр. и доп., 2016 - URL : https://www. biblio-online.ru | Неогр.д. |
| 4 | Биологическая химия. Ситуационные задачи и тесты : учеб. пособие для вузов | под ред. А. Е. Губаревой. | М.: ГЭОТАР-Медиа., 2016 - 528 с | 22 |
| 5 | Биологическая химия: учеб. пособие (электронный ресурс) | Василенко Ю. К. | М.: МЕДпресс-информ, 2016.–432 с. URL: http://books-up.ru/ | Неогр.д. |
| 6 | Биохимия с упражнениями и задачами/ учебник (электронный ресурс) | под ред. А. И. Глухова, Е. С. Северина | М. : ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 384 с. URL: http://www.studentlibrary.ru/ | Неогр.д. |

3.5.2. Дополнительная литература

| n/№ | Наименование, тип ресурса | Автор(ы) /редактор | Выходные данные, электронный адрес | Кол-во экз. (доступов) В БИЦ |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. | Основы биохимии Ленинджера: учебник: в 3 т. | Д. Нельсон, М. Кокс; пер. с англ. | М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.-694 с. | 5 |
| 2 | Основы биохимии Ленинджера: учебник: в 3 т. (электронный ресурс) | Д. Нельсон, М. Кокс; пер. с англ. | М.: Лаборатория знаний, 2017. URL: http://books-up.ru | Неогр.д. |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **3** | Биохимия в 2 ч. Часть 1: учебник для академического бакалавриата | В. П. Комов, В.Н.Шведова | Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 333 с. URL: https://biblio-online.ru/ | Неогр.д. |
| **4** | Биохимия в 2 ч. Часть 2: учебник для академического бакалавриата . | В. П. Комов, В.Н.Шведова | Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 315 с. URL: https://biblio-online.ru/ | Неогр.д. |

3.5.3 Интернет-ресурсы.

1. ЭБС «Консультант студента» http://studmedlib.ru
2. ЭБС «Университетская библиотека online» http://www.biblioclub.ru/
3. ЭБС «Юрайт» http://www.biblio-online.ru;
4. Электронные каталоги библиотеки ФГБОУ ВО ТГМУ Минздрава России ТГМУhttp://lib.vgmu.ru/catalog/
5. Медицинская литература http://www.medbook.net.ru/
6. Федеральная электронная медицинская библиотека (ФЭМБ) – полнотекстовая база данных ЦНМБ http://www.femb.ru/feml/
7. Рубрикатор клинических рекомендаций http://cr.rosminzdrav.ru/#!/
8. Cyberleninka https://cyberleninka.ru/

**3.6. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины (модуля)**

При изучении дисциплины используются специализированная лаборатория по биохимии, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций – 4, а также помещение для самостоятельной работы, хранения и обслуживания учебного оборудования -1. Помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (презентаций). Материально-техническое обеспечение, необходимое для реализации программы специалитета, включает в себя учебную биохимическую лабораторию, оснащенную лабораторным оборудованием (спектрофотометр, фотоэлектроколориметр, весы аналитические, центрифуга, термостат, автоматические дозаторы, бюретки, магнитные мешалки, рефрактометры; лабораторная посуда; тест-полоски для экспресс-диагностики биологических жидкостей на глюкозу и кетоновые тела; наборы реагентов для определения глюкозы, холестерина, мочевины, мочевой кислоты, тимоловой пробы, кальция; реактивы; лабораторные установки: «Ферментативная активность каталазы» (1комплект) с базовой установкой Cobra 3 (Производитель:PhyweSystemeGmbHCo. KG. Germany), «Методы для обнаружения и определения витамина С» (1комплект) с базовой установкой Cobra 3 (Производитель: PhyweSystemeGmbHCo. KG. Germany).

**3.7 Перечень информационных технологий, используемых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю), программного обеспечения и информационно-справочных систем.**

1. Polycom Telepresence M100 Desktop Conferencing Application (ВКС)
2. SunRav Software tTester
3. 7-PDF Split & Merge
4. ABBYY FineReader
5. Kaspersky Endpoint Security
6. Система онлайн-тестирования INDIGO
7. Microsoft Windows 7
8. Microsoft Office Pro Plus 2013
9. 1С:Университет
10. Гарант

**3.8. Образовательные технологии** - нет.

**3.9. Разделы учебной дисциплины (модуля) и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами**

| № п/п | Наименование последующих дисциплин | Разделы данной дисциплины, необходимые для изучения последующих дисциплин | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 1 | Акушерство и гинекология | + | + | + | | | + | + | + | + | | |
| 2 | Гистология, эмбриология, цитология | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 3 | Гигиена | + | + | | | + | | + | | + | | |
| 4 | Дерматовенерология | + | + | | + | + | | | + | + | + | + |
| 5 | Инфекционные болезни | + | + | + | + | + | | + | | + | | |
| 6 | Микробиология, вирусология | + | + | + | + | + | | + | | + | | |
| 7 | Неврология, медицинская генетика | + | + | | | | + | + | + | | | + |
| 8 | Педиатрия | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 9 | Нормальная физиология | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 10 | Оториноларингология | + | + | + | | | | + | | + | + | |
| 11 | Офтальмология | + | + | + | + | + | + | | | | + | + |
| 12 | Онкология, лучевая терапия | + | + | + | + | + | + | | + | | | |
| 13 | Патофизиология, клиническая патофизиология | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 14 | Патологическая анатомия | + | + | + | + | + | | | | | | |
| 15 | Психиатрия, медицинская психология | + | + | + | + | | + | + | + | | | + |

## 4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

Реализация дисциплины осуществляется в соответствии с учебным планом в виде

аудиторных занятий (130 час.), включающих лекционный курс и практические занятия, и самостоятельной работы (86 час.). Основное учебное время выделяется на практическую работу по Биологической химии.

Практические занятия проводятся в виде контактной работы с демонстрацией практических навыков и умений с использованием имитационных технологий, наглядных пособий, кейс – технологий, обучающих и развивающих деловых игр, тестирования, подготовки эссе, презентаций, работа в малых группах при выполнении практической работы.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО при реализации дисциплины (модуля) используются активные формы проведения занятий.

Самостоятельная работа студентов подразумевает подготовку к занятиям и включает работу с литературой, написание рефератов, докладов (презентаций), что формирует способность анализировать медицинские и социальные проблемы, умение использовать на практике достижения естественнонаучных и медико-биологических наук в различных видах профессиональной и социальной деятельности

Работа с информационными источниками и учебной литературой рассматривается как самостоятельная деятельность обучающихся по дисциплине Биологическая химия и выполняется в пределах часов, отводимых на её изучение (в разделе СР). Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам Университета.

По каждому разделу учебной дисциплины (модуля) разработаны методические указания для студентов и методические рекомендации для преподавателей. Для освоения учебной дисциплины необходимо использовать весь ресурс основной и дополнительной учебной литературы, лекционного материала, наглядных пособий и демонстрационных материалов.

При освоении учебной дисциплины (модуля) обучающиеся самостоятельно проводят экспериментальные практические исследования (работы), оформляют протокол, представляют результаты и выводы. Обучение в группе формирует навыки командной деятельности и коммуникабельность. Самостоятельная работа в лаборатории способствует формированию основ научно-исследовательской деятельности, аккуратности, дисциплинированности.

Освоение дисциплины (модуля) способствует развитию у обучающихся коммуникативных навыков на разных уровнях для решения задач, соответствующих типу профессиональной деятельности, направленных на объект профессиональной деятельности на основе формирования соответствующих компетенций. Обеспечивает выполнение трудовых действий в рамках трудовых функций профессионального стандарта (02.001 Специалист по педиатрии).

Текущий контроль освоения дисциплины (модуля) определяется при активном взаимодействии обучающихся и преподавателя во время контактной работы, при демонстрации практических навыков и умений, составлении проектов, решении типовых задач, тестировании, предусмотренных формируемыми компетенциями реализуемой дисциплины (модуля).

Промежуточная аттестация проводится в форме, предусмотренной учебным планом с использованием тематических кейсов и контрольных вопросов при собеседовании. Вопросы по учебной дисциплине (модулю) включены в Государственную итоговую аттестацию выпускников.

## 5. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

5.1.1. Наличие соответствующих условий реализации дисциплины

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) на основании письменного заявления дисциплина реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее - индивидуальных особенностей). Обеспечивается соблюдение

следующих общих требований: использование специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего такому обучающемуся необходимую техническую помощь, обеспечение доступа в здания и помещения, где проходят занятия, другие условия, без которых невозможно или затруднено изучение дисциплины.

5.1.2. Обеспечение соблюдения общих требований

При реализации дисциплины на основании письменного заявления обучающегося обеспечивается соблюдение следующих общих требований: проведение занятий для обучающихся-инвалидов и лиц с ОВЗ в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей обучающимся; присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего (их) обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей; пользование необходимыми обучающимся техническими средствами с учетом их индивидуальных особенностей.

5.1.3. Доведение до сведения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в доступной для них форме всех локальных нормативных актов ФГБОУ ВО ТГМУ Минздрава России.

Все локальные нормативные акты ФГБОУ ВО ТГМУ Минздрава России по вопросам реализации дисциплины (модуля) доводятся до сведения обучающихся с ОВЗ в доступной для них форме.

5.1.4. Реализация увеличения продолжительности прохождения промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности для обучающегося с ограниченными возможностями здоровья

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). Продолжительность прохождения промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности увеличивается по письменному заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья. Продолжительность подготовки обучающегося к ответу на зачете увеличивается не менее чем на 0,5 часа.