Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шуматов Валентин Борисович
Должность: Ректор
Дата подписания: 14.06.2022 08:13:43
Уникальный программный ключ:
1cef78fd73d75dc6ecf72fe1eb94fee387a2985d2657b784eec019bf8a794cb4

Приложение 4
к основной образовательной программе высшего образования по направлению подготовки/специальности 31.05.02 Педиатрия (уровень специалитета), направленности 02 Здравоохранение в сфере оказания первичной медико-санитарной помощи, специализированной, скорой, паллиативной медицинской помощи детям, включающие мероприятия по профилактике, диагностике, лечению заболеваний и состояний, медицинской реабилитации, формированию здорового образа жизни и санитарно-гигиеническому просвещению ФГБОУ ВО ТГМУ Минздрава России
Утверждено на заседании ученого совета
протокол № 5 от «26» марта 2021 г.

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

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор
_____ /И.П. Черная/
«17» мая 2021г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

## Б1.О.16 БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

(наименование дисциплины (модуля)

| | |
|---|---|
| **Направление подготовки (специальность)** | 31.05.02 Педиатрия |
| **Уровень подготовки** | Специалитет<br>(специалитет/магистратура) |
| **Направленность подготовки** | 02 Здравоохранение |
| **Сфера профессиональной деятельности** | оказание первичной медико-санитарной помощи, специализированной, скорой, паллиативной медицинской помощи детям, включающей мероприятия по профилактике, диагностике, лечению заболеваний и состояний, медицинской реабилитации, формированию здорового образа жизни и санитарному просвещению населения |
| **Форма обучения** | **очная**<br>(очная, очно-заочная) |
| **Срок освоения ООП** | **6 лет**<br>(нормативный срок обучения) |
| **Институт/кафедра** | Фундаментальных основ и информационных технологий в медицине |

Владивосток, 2021

При разработке рабочей программы дисциплины (модуля) **Б1.О.16 Биологическая химия** в основу положены:

1) ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 31.05.02 Педиатрия (уровень специалитета) утвержденный Министерством высшего образования и науки Российской Федерации «12» августа 2020 г., № 965.

2) Учебный план по направлению подготовки/специальности 31.05.02 Педиатрия (уровень специалитета), направленности 02 Здравоохранение (в сфере оказания первичной медико-санитарной помощи, специализированной, скорой, паллиативной медицинской помощи детям, включающей мероприятия по профилактике, диагностике, лечению заболеваний и состояний, медицинской реабилитации, формированию здорового образа жизни и санитарному просвещению населения), утвержденный ученым советом ФГБОУ ВО ТГМУ Минздрава России «26» марта 2021 г., Протокол № 5.

Рабочая программа дисциплины (модуля) **Б1.О.16 Биологическая химия** одобрена на заседании института фундаментальных основ и информационных технологий в медицине от «29» марта 2021 г. Протокол № 4.

Директор института _____ Багрянцев В.Н.
*(подпись)* *(Ф.И.О.)*

Рабочая программа дисциплины (модуля) **Б1.О.16 Биологическая химия** одобрена УМС по специальности 31.05.02 Педиатрия от «27» апреля 2021 г. Протокол № 4

Председатель УМС _____ Цветкова М.М.
*(подпись)* *(Ф.И.О.)*

**Разработчики:**

канд. биол. наук доцент института фундаментальных основ и информационных технологий в медицине _____ Артюкова О.А.
(занимаемая должность) *(подпись)* *(Ф.И.О.)*

## 2. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

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

***Цель*** освоения учебной дисциплины **Б1.О.16 Биологическая химия** состоит в овладении знаниями о 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 (модуля) **Б1.О.16 Биологическая химия** 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, регуляции метаболизма 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 дисциплины (модуля) Б1.О.16 Биологическая химия** в структуре основной образовательной программы высшего образования 31.05.02 Педиатрия (уровень специалитета), направленности 02 Здравоохранения в сфере оказания первичной медико-санитарной помощи, специализированной, скорой, паллиативной медицинской помощи детям, включающей мероприятия по профилактике, диагностике, лечению заболеваний и состояний, медицинской реабилитации, формированию здорового образа жизни и санитарному просвещению населения.

2.2.1. Дисциплина (модуль) **Б1.О.16 Биологическая химия** относится к базовой части учебного плана.

2.2.2. Для изучения дисциплины (модуля) **Б1.О.16 Биологическая химия** необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

**Б1.О.04 Биология**

Знания: общие закономерности происхождения и развития жизни, антропогенез и онтогенез человека; законы генетики, ее значение для медицины, закономерности наследственности и изменчивости в индивидуальном развитии как основы понимания патогенеза и этиологии наследственных и мультифакториальных заболеваний человека; основные понятия и проблемы биосферы и экологии, феномен паразитизма и биоэкологические заболевания.

Умения: пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для профессиональой деятельности; пользоваться биологическим оборудованием; работать с увеличительной техникой (микроскопами).

Навыки: владение микроскопированием и анализом гистологических препаратов и электронных микрофотографий; методами изучения наследственности у человека.

**Б1.О.08 Химия**

Знания: способы выражения концентрации веществ в растворах, способы приготовления растворов заданной концентрации; физико-химические методы анализа в медицине (титриметрический, электрохимический, хроматографический, вискозиметрический);

свойства воды и водных растворов; основные типы химических равновесий (протолитические, гетерогенные), пользоваться физическим, химическим и биологическим оборудованием; прогнозировать направление и результат физико-химических процессов и химических превращений биологически важных веществ; механизм действия буферных систем организма, их взаимосвязь и роль в поддержании кислотно-основного состояния организма; роль коллоидных поверхностно-активных веществ в усвоении и переносе малополярных веществ в живом организме; строение и химические свойства основных классов биологически важных органических соединений; роль биогенных элементов и их соединений в живых организмах в медицинской практике; правила техники безопасности и работы в физических, химических лабораториях с реактивами и приборами.

Умения: пользоваться физическим, химическим и биологическим оборудованием; производить расчёты по результатам эксперимента, проводить элементарную статистическую обработку экспериментальных данных; прогнозировать направление и результат физико-химических процессов и химических превращений биологически важных веществ; классифицировать химические соединения, основываясь на их структурных формулах; пользоваться номенклатурой IUPAC для составления названий по формулам типичных представителей биологически важных веществ и лекарственных препаратов;

Навыки: специфика наиболее часто встречающихся лабораторных тестов.

**Б1.О.06 Анатомия**

Знания: структурную организацию тканей и органов, анатомические, физиологические, анатомические, физиологические, возрастно-половые и индивидуальные особенности строения и развития здорового организма взрослого человека и подростка.

Умения: объяснять характер отклонений в ходе развития, которые могут привести к формированию вариантов, аномалий и пороков.

Навыки: владение простейшими медицинскими инструментами (фонендоскоп, шпатель, пинцет, зонд, зажим, расширитель)

**Б1.О.07 Гистология, эмбриология, цитология**

Знания: основные закономерности развития и жизнедеятельности организма на основе структурной организации клеток, тканей и органов; строение, топографию и развитие клеток, тканей, органов и систем организма во взаимодействии с их функцией в норме и патологии, особенности организменного и популяционного уровней организации жизни

Умения: интерпретировать результаты микроскопического исследования препаратов, давать гистофизиологическую оценку состояния различных клеточных, тканевых и органных структур у человека.

Навыки: навыками микроскопирования и анализа гистологических препаратов и электронных микрофотографий; навыком сопоставления морфологических и клинических проявлений болезней.

### 2.3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля) Б1.О.16 Биологическая химия

Освоение дисциплины (модуля) **Б1.О.16 Биологическая химия** направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций

Индикаторы достижения установленных общепрофессиональных компетенций

| Наименование категории (группы) общепрофессиональных | Код и наименование общепрофессиональной компетенции | Индикаторы достижения общепрофессиональной компетенции |
|---|---|---|

| компетенций | выпускника | |
|---|---|---|
| Здоровый образ жизни | ОПК-3. Способен к противодействию применения допинга в спорте и борьбе с ним | ИДК.ОПК-$3_2$- различает допинговые и допустимые к применению препараты |
| Этиология и патогенез | ОПК-5. Способен оценивать морфофункциональные и физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач | ИДК.ОПК-$5_1$- оценивает морфофункциональное состояние детей и подростков с учетом возрастных особенностей<br>ИДК.ОПК-$5_2$- различает патологические и физиологические процессы, определяет этиологию изменений<br>ИДК.ОПК-$5_3$- дает диагностическую оценку выявленным изменениям |

3.2.4. Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Индикаторы достижения профессиональных компетенций

| Профессиональный стандарт «Врач-педиатр участковый» (Приказ Министерства труда и социальной защиты от 27.03.2017 №306н) | | |
|---|---|---|
| ОТФ Оказание медицинской помощи детям в амбулаторных условиях, не предусматривающих круглосуточного медицинского наблюдения и лечения, в том числе на дому при вызове медицинского работника | | |
| Тип профессиональной деятельности - диагностический, вид задач профессиональной деятельности - обследование детей с целью установления диагноза; | | |
| **Трудовая функция** | **Код и наименование профессиональной компетенции выпускника** | **Индикаторы достижения профессиональной компетенции** |
| A/01.7 Обследование детей с целью установления диагноза | ПК не предусмотрены ООП | |

**Характеристика профессиональной деятельности выпускника**

2.4.1. При реализации дисциплины (модуля) **Б1.О.16 Биологическая химия** в структуре основной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки/специальности 31.05.02 Педиатрия (уровень специалитета), направленности 02 Здравоохранение в сфере оказания первичной медико-санитарной помощи, специализированной, скорой, паллиативной медицинской помощи детям, включающей мероприятия по профилактике, диагностике, лечению заболеваний и состояний, медицинской реабилитации, формированию здорового образа жизни и санитарному просвещению населения.

2.4.2. Объекты профессиональной деятельности выпускников

2.4.3 Задачи профессиональной деятельности выпускников
- обследование детей с целью установления диагноза

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

## 3. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

**3.1. Объем дисциплины (модуля) Б1.О.16 Биологическая химия и виды учебной работы**

| **Вид учебной работы** | | **Всего часов** | **Семестры** | |
|---|---|---|---|---|
| | | | **№ 3** | **№ 4** |
| | | | **часов** | **часов** |
| 1 | | 2 | 3 | 4 |
| **Аудиторные занятия (всего)**, в том числе: | | **156** | **84** | **72** |
| Лекции (Л) | | - | - | - |
| Практические занятия (ПЗ), | | 108 | 56 | 52 |
| Электронные образовательные ресурсы (ЭОР) | | 48 | 28 | 20 |
| **Самостоятельная работа обучающегося (СР)**, в том числе: | | **126** | **60** | **66** |
| *Электронный образовательный ресурс (ЭОР)* | | | | |
| *История болезни (ИБ)* | | | | |
| *Курсовая работа (КР)* | | | | |
| *Реферат* | | | | |
| *Подготовка презентаций (ПП)* | | | | |
| *Подготовка к занятиям (ПЗ)* | | | 60 | 36 |
| *Подготовка к текущему контролю (ПТК)* | | | | |
| *Подготовка к промежуточному контролю (ППК)* | | | | |
| *Подготовка к промежуточной аттестации (ППА)* | | 30 | | 30 |
| **Вид промежуточной** | зачет (З) | | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **аттестации** | **экзамен (Э)** | **6** | | **6** |
| **ИТОГО: Общая трудоемкость** | час. | **288** | **144** | **108** |
| | ЗЕТ | **8** | **4** | **4** |

3.2.1 Разделы дисциплины (модуля) **Б1.О.16 Биологическая химия** и компетенции, которые должны быть освоены при их освоении

| № п/п | № компетенции | Наименование раздела учебной дисциплины | Содержание раздела в дидактических единицах (темы разделов) |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. | ОПК -3<br>ОПК -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 -3<br>ОПК -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 -3<br>ОПК -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 -3<br>ОПК -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 -3<br>ОПК -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. |
| | | | **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 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 6. | ОПК -3<br>ОПК -5 | Модуль I.<br>Общая биохимия | 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. |
| | | | **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 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 7. | ОПК -3<br>ОПК -5 | Модуль I.<br>Общая биохимия | (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. 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 -3<br>ОПК -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. |
| 9 | | | **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, |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | ОПК -3<br>ОПК -5 | Модуль II. Функциональная биохимия | диацилгшлицерола. Роль Са2+. 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 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 -3<br>ОПК -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 -3<br>ОПК -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 -3<br>ОПК -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. Изменения метаболизма в мышечной ткани при гиподинамии. Утомление мышц. Ведущая роль ЦНС при развитии утомления. Употребление |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | допинга как механизм повышения работоспособности мышц при чрезвычайном утомлении. Биохимические изменения при мышечных дистрофиях. Креатинурия. Особенности метаболизма миокарда. Изменение метаболизма миокарда при гипоксии и ишемии. |
| 13 | ОПК -3<br>ОПК -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. |
| | ОПК -3<br>ОПК -5 | Промежуточная аттестация | |

3.2.2. Разделы дисциплины (модуля) **Б1.О.16 Биологическая химия**, виды учебной деятельности и формы контроля

| **п/№** | **№ семестра** | **Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)** | **Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)** | | | | | **Формы текущего контроля успеваемости** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | **Л** | **ЛР** | **ПЗ** | **СР** | **всего** | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1. | 3 | Модуль 1.Темы 1-2. Строение, функции белков и ферментов. Витамины | 6 | - | 12 | 12 | 30 | Собеседование, тесты, решение ситуационных задач, отчет по практической работе. |
| 2. | 3 | Модуль 1. Тема 3. Введение в обмен веществ. Биологическое окисление | 4 | - | 12 | 12 | 28 | Собеседование, тесты, решение ситуационных задач, отчет по практической работе. |
| 3. | 3 | Модуль 1.Тема 4. Обмен и функции углеводов | 4 | - | 8 | 12 | 24 | Собеседование, тесты, решение ситуационных задач, отчет по практической работе. |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4. | 3 | Модуль 1.Тема 5. Функции и обмен липидов. Биологические мембраны, строение и функции | 6 | - | 12 | 12 | 30 | Собеседование, тесты, решение ситуационных задач, отчет по практической работе. |
| 5. | 3 | Модуль 1. Тема 6. Обмен белков и аминокислот | 4 | - | 12 | 12 | 28 | Собеседование, тесты, решение ситуационных задач, отчет по практической работе. |
| 6. | 4 | Модуль 1. Тема 7. Обмен и функции нуклеиновых кислот. Матричные биосинтезы | 4 | - | 8 | 8 | 20 | Собеседование, тесты, решение ситуационных задач, отчет по практической работе. |
| 7. | 4 | Модуль II. Тема 8. Гормональная регуляция метаболических процессов | 6 | - | 12 | 8 | 26 | Собеседование, тесты, решение ситуационных задач, отчет по практической работе. |
| 8. | 4 | Модуль II. Тема 9. Биохимия крови и мочи | 4 | - | 12 | 8 | 24 | Собеседование, тесты, решение ситуационных задач, отчет по практической работе. |
| 9. | 4 | Модуль II. Темы 10-12. Биохимия отдельных органов и тканей: соединительной, мышечной, нервной. | 10 | - | 20 | 12 | 42 | Собеседование, тесты, решение ситуационных задач, отчет по практической работе. |
| 10. | 4 | Промежуточная аттестация | | | | | **36** | Собеседование |
| | | **ИТОГО:** | **48** | **-** | **108** | **96** | **288** | |

3.2.3. Название тем лекций и количество часов по семестрам изучения дисциплины (модуля) **Б1.О.16 Биологическая химия**

| № | Тематическое содержание дисциплины | Часы |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| № семестра 3 | | |
| 1 | Вводная часть. Проблемы и задачи протеомики в медицине. **Дистанционно** | 2 |
| 2 | Ферменты. Строение ферментов, кофакторы и коферменты. Роль витаминов и биоэлементов. Изоферменты. **Дистанционно** | 2 |
| 3 | Виды и значение регуляции активности ферментов. Аллостерическая регуляция. Ингибирование ферментов. **Дистанционно** | 2 |
| 4 | Биологическое окисление и энергетический обмен. Организация дыхательной цепи митохондрий, синтез АТФ. Действие ингибиторов и разобщителей. Энергодефицитные состояния. **Дистанционно** | 2 |

| | | |
|---|---|---|
| 5 | Внемитохондриальное окисление в организме. Микросомальное окисление. Свободно-радикальное окисление, активные формы кислорода. Антиоксидантная защита. **Дистанционно** | 2 |
| 6 | Обмен углеводов. Гликолиз, зависимость процесса от кислородной обеспеченности. Глюконеогенез. Глюкозо-аланиновый цикл. **Дистанционно** | 2 |
| 7 | Пентозофосфатный путь превращения глюкозы. Метаболизм фруктозы и галактозы. Источники глюкозы крови. Регуляция уровня глюкозы в крови. **Дистанционно** | 2 |
| 8 | Липиды биологических мембран, связь с функцией и адаптацией клетки. **Дистанционно** | 2 |
| 9 | Синтез и распад липидов.Обмен жирных кислот. Синтез кетоновых тел.Синтез ТАГ и фосфолипидов. Липотропные факторы. **Дистанционно** | 2 |
| 10 | Липиды. Синтез и экскреция холестеринаТранспортные липопротеины крови, строение, образование, функции. Биохимия атеросклероза. **Дистанционно** | 2 |
| 11 | Обмен аминокислот. Дезаминирование и трансаминирование аминокислот. Обезвреживание аммиака. Образование и выведение мочевины. **Дистанционно** | 2 |
| 12 | Реакции декарбоксилирования аминокислот, образование, функции и инактивация биогенных аминов. Реакции трансметилирования аминокислот, роль фолиевой кислоты. Обмен отдельных аминокислот. **Дистанционно** | 2 |
| 13 | Нуклеиновые кислоты: строение, функции. Синтез и катаболизм нуклеиновых кислот, пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов, нарушения обмена (подагра, синдром Леш -Найхана). **Дистанционно** | 2 |
| 14 | Механизмы матричных биосинтезов: репликация и репарация ДНК, транскрипция РНК, трансляция и посттрансляционная модификация белка. Ингибиторы матричных синтезов. **Дистанционно** | 2 |
| | **Итого часов в семестре** | **28** |
| | **Итого часов** | **28, в том числе 28 дистанционно** |
| № семестра 4 | | |
| 15 | Роль гормонов в системе регуляции метаболизма, клетки-мишени и клеточные рецепторы гормонов. Механизмы передачи гормонального сигнала в клетку, образование вторичных посредников. Внутриклеточная передача сигнала. Гормоны гипоталамуса и гипофиза. **Дистанционно** | 2 |
| 16 | Гормональная регуляция обмена основных энергоносителей в норме, в условиях голодания и при сахарном диабете Регуляция энергетического метаболизма, роль инсулина и контринсулярных гормонов в обеспечении гомеостаза. Изменение гормонального статуса и метаболизма при сахарном диабете. Патогенез основных симптомов сахарного диабета. **Дистанционно** | 2 |
| 17 | Строение и биологическая роль вазопрессина и окситоцина. Регуляция водно-солевого обмена. Роль гормонов в регуляции обмена кальция и фосфатов. Причины и проявления рахита, гипо- и гиперкальциемии. **Дистанционно** | 2 |

| | | |
|---|---|---|
| 18 | 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». **Дистанционно** | 2 |
| 19 | Обмен железа, нарушения (гемосидероз, гемохроматоз, железодефицитные анемии). Синтез и распад гемоглобина. Образование билирубина, его дальнейшие превращения и выделение. Общие представления о желтухах. **Дистанционно** | 2 |
| 20 | Биохимия соединительной ткани и межклеточного матрикса, коллагеновые белки, синтез, роль аскорбиновой кислоты. Неколлагеновые белки. Металлопротеиназы. Гликозаминогликаны. Мукополисахаридозы. **Дистанционно** | 2 |
| 21 | Биохимия мышц. Механизмы мышечного сокращения и расслабления. Особенности энергетического обмена в мышцах, креатинфосфат. **Дистанционно** | 2 |
| 22 | Биохимия нервной ткани, особенности химического состава энергетический обмен. Биохимия возникновения и проведения нервного импульса. Медиаторы. **Дистанционно** | 2 |
| 23 | Особенности метаболизма растущего организма. Биохимические основы питания ребенка. **Дистанционно** | 2 |
| 24 | Особенности метаболизма растущего организма. Возрастная биохимия. **Дистанционно** | 2 |
| | **Итого часов в семестре** | **20** |
| | **Итого часов** | **20, в том числе 20 дистанционно** |

3.2.4. Название тем практических занятий и количество часов по семестрам изучения дисциплины (модуля) **Б1.О.16 Биологическая химия**

| **п/№** | **Название тем практических занятий учебной дисциплины (модуля)** | **Часы** |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| | № семестра 3 | |
| 1. | Модуль I. «Общая биохимия». Тема 1. Белки, аминокислотный состав, строение белковой молекулы. Классификация белков. Практическая подготовка - 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. Практическая подготовка - 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. Практическая подготовка - определение витамина С в продуктах. *Контроль знаний по темам.* | 4 |
| 4. | Модуль I. «Общая биохимия». Тема 3. Биологическое окисление. Энергетический обмен и биологическое окисление. Общие пути катаболизма: окислительное декарбоксилирование | 4 |

| | | |
|---|---|---|
| | пирувата, ЦТК (цикл Кребса). Практическая подготовка - качественные реакции на витамины $B_1$ и $B_2$. | |
| 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. *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. Практическая подготовка - определение уровня глюкозы в сыворотке /моче, оценка толерантности к глюкозе. *Контроль знаний по теме.* | 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. Практическая подготовка - определение в крови количества холестерина. | 4 |
| 11. | Модуль I. «Общая биохимия». Тема 5. Транспортные липопротеины крови, строение, функции. Биохимия атеросклероза. *Контроль знаний по теме* | 4 |
| 12. | Модуль I. «Общая биохимия». Тема 6. Переваривание белков, всасывание аминокислот. Практическая подготовка - определение кислотности желудочного сока. Обмен аминокислот (дезаминирование, трансаминирование). Образование и способы обезвреживания аммиака. Биосинтез мочевины. Гипераммониемия. Практическая подготовка-определение количества мочевины в крови и моче. | 4 |
| 13. | Модуль I. «Общая биохимия». Тема 6. Декарбоксилирование аминокислот. Образование и роль биогенных аминов. Трансметилирование аминокислот (серин, глицин, метионин) роль фолиевой кислоты (В9) и витамина В12. | 4 |
| 14 | Модуль I. «Общая биохимия». Тема 6. Обмен отдельных аминокислот (фенилаланин, тирозин, триптофан, метионин, цистеин). Энзимопатии обмена аминокислот. *Контроль знаний по теме.* | 4 |
| | **Итого часов в семестре** | **56** |
| | Итого часов | **56** |

| | | |
|---|---|---|
| | № семестра 4 | |
| 15 | Модуль I. «Общая биохимия». Тема 7. Нуклеиновые кислоты. Биосинтез и распад пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов, регуляция. Нарушения этих процессов. Практическая подготовка - количественное определение мочевой кислоты в крови/моче | 4 |
| 16 | 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.* | 4 |
| 17 | Модуль 2. «Функциональная биохимия». Тема 8. Регуляция метаболизма. Классификация гормонов по химическому строению и биологическим функциям. Практическая подготовка - качественные реакции на гормоны. Механизмы передачи гормонального сигнала в клетку. Гормоны гипоталамуса, гипофиза. Йодсодержащие гормоны, изменение обмена при гипертиреозе и гипотиреозе. | 4 |
| 18 | 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. Практическая подготовка- тест толерантности к глюкозе. | 4 |
| 19 | 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.* | 4 |
| 20 | Модуль 2. «Функциональная биохимия». Тема 9. Биохимия крови/мочи. Функции белков крови. Белковые фракции, состав, диагностическое значение. Белки «острой фазы». Практическая подготовка - количественное определение общего белка в сыворотке крови рефрактометрическим методом, разделение белков методом электрофореза. Особенности метаболизма эритроцитов. Обмен железа, гемосидероз, гемохроматоз, железодефицитные анемии. Строение и биосинтез гема, регуляция. Нарушения биосинтеза гема. | 4 |
| 21 | 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 |
| 22 | Модуль 2. «Функциональная биохимия». Тема 9. Биохимия крови/мочи. Механизмы образования мочи. Нормальные и патологические компоненты мочи. Практическая подготовка - экспресс-методы определения патологических компонентов в моче.<br>*Контроль знаний по теме.* | 4 |

| | | |
|---|---|---|
| 23 | Модуль 2. «Функциональная биохимия». Тема 10. Биохимия соединительной ткани. Организация межклеточного матрикса. Синтез коллагена, роль аскорбиновой кислоты. Синтез и распад протеогликанов. Мукополисахаридозы. | 4 |
| 24 | Модуль 2. «Функциональная биохимия». Тема 11. Биохимия мышечной ткани, энергетика мышечного сокращения. Практическая подготовка - определение количества креатинина в крови/моче | 4 |
| 25 | Модуль 2. «Функциональная биохимия». Тема 12. Биохимия нервной ткани. Биохимия возникновения и проведения нервного импульса. Медиаторы. Практическая подготовка - определение количества белка в ликворе. | 4 |
| 26 | Учебно-научно-практическая конференция по темам «Биохимия органов и тканей». *Контроль знаний по темам 10 -12.* | 4 |
| 27 | Контроль освоения дисциплины и оценка уровня сформированности компетенций. | 4 |
| | **Итого часов в семестре** | **52** |
| | Итого часов | **52** |

3.2.5. Лабораторный практикум не предусмотрен учебным планом

## 3.3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

3.3.1. Виды СР

| **№ п/п** | **Наименование раздела учебной дисциплины (модуля) Б1.О.16 Биологическая химия** | **Виды СРС** | **Всего часов** |
|---|---|---|---|
| 1 | 3 | 4 | 5 |
| № семестра 3 | | | |
| 1. | Модуль 1.Темы 1-2. Строение, функции белков и ферментов. Витамины | - подготовка к занятиям<br>- написание реферата (презентации)<br>- составление таблиц «Классификация сложных белков»; «Пептиды»; «Классификация ферментов»; «Характеристика витаминов»<br>- составление глоссария по разделу<br>- подготовка к контролю знаний по модулю | 12 |
| 2. | Модуль 1. Тема 3. Введение в обмен веществ. Биологическое окисление | - подготовка к занятиям<br>- написание реферата (презентации)<br>- составление таблиц «Ферменты и коферменты ПДГ-комплекса»; «Ингибиторы тканевого дыхания»<br>- составление глоссария по разделу<br>- подготовка к контролю знаний по модулю<br>- самостоятельное изучение вопроса «Механизмы защиты от токсического действия кислорода» | 12 |
| 3. | Модуль 1.Тема 4. Обмен и функции углеводов | - подготовка к занятиям<br>- написание реферата (презентации)<br>- составление таблиц «Переваривание углеводов в | 12 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | ЖКТ», «Гормональная регуляция обмена углеводов»<br>- составление глоссария по разделу<br>- подготовка к контролю знаний по модулю | |
| 4. | Модуль 1.Тема 5. Функции и обмен липидов. Биологические мембраны, строение и функции | - подготовка к занятиям<br>- написание реферата (презентации)<br>- составление таблиц «Переваривание липидов в ЖКТ», «Гормональная регуляция обмена липидов», «Классификация липопротеинов крови»<br>- составление глоссария по разделу<br>- самостоятельное изучение вопроса «Интегральные и периферические белки мембран, основные свойства и функции биомембран. Трансмембранные перенос крупных молекул, эндоцитоз, экзоцитоз, их значение»<br>- подготовка к контролю знаний по модулю | 12 |
| 5. | Модуль 1. Тема 6. Обмен белков и аминокислот | - подготовка к занятиям<br>- написание реферата (презентации)<br>- составление таблиц «Переваривание белков в ЖКТ», «Биогенные амины», «Нарушения обмена аминокислот»<br>- составление глоссария по разделу<br>- самостоятельное изучение вопросов «Гниение белка в кишечнике», «Обмен гистидина»<br>- подготовка к контролю знаний по модулю | 12 |
| | **Итого часов в семестре** | | **60** |
| | Итого часов | | 60 |
| № семестра 4 | | | |
| 6. | Модуль 1. Тема 7. Обмен и функции нуклеиновых кислот. Матричные биосинтезы | - подготовка к занятиям<br>- написание реферата (презентации)<br>- составление таблиц «Белки и ферменты репликативного комплекса», «Мутации», «Ингибиторы матричных биосинтезов»<br>- составление глоссария по разделу<br>- самостоятельное изучение вопроса «Репарация ДНК как основа стабильности генома»<br>- подготовка к контролю знаний по модулю | 8 |
| 7. | Модуль II. Тема 8. Гормональная регуляция метаболических процессов | - подготовка к занятиям<br>- написание реферата (презентации)<br>- составление таблицы «Функциональная классификация гормонов»<br>- составление глоссария по разделу<br>- самостоятельное изучение вопросов «Гормоны надпочечников, изменение метаболизма при гипо- и гиперкортицизме», роль инсулина и контринсулярных гормонов в обеспечении гомеостаза при голодании»<br>- подготовка к контролю знаний по модулю | 8 |
| 8. | Модуль II. Тема 9. Биохимия крови и мочи | подготовка к занятиям<br>- написание реферата (презентации)<br>- составление таблиц «Характеристика белков | 8 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | крови», «Нарушения обмена желчных пигментов»<br>- составление глоссария по разделу<br>- самостоятельное изучение вопросов «Небелковые органические компоненты плазмы. Важнейшие азотсодержащие соединения плазмы. Форменные элементы крови. Особенности строения и дифференцировки эритроцитов», «Молекулярные механизмы газообмена в легких и тканях. ацидоза и алкалоза»<br>- подготовка к контролю знаний по модулю | |
| 9. | Модуль II. Темы 10-12. Биохимия отдельных органов и тканей: соединительной, мышечной, нервной. | - подготовка к занятиям<br>- написание реферата (презентации)<br>- составление глоссария по разделу<br>- самостоятельное изучение вопросов «Клеточные элементы нервной ткани; краткая характеристика нейронов, нейроглии. Миелин: строение, липидный состав. Химический состав серого и белого вещества мозга».<br>- подготовка к контролю знаний по модулю и итоговому занятию по оценке сформированности компетенций | 12 |
| | **Итого часов в семестре** | | **36** |
| | Итого часов | | 36 |
| | **Всего часов** | | **96** |

3.3.2. Примерная тематика рефератов

№ семестра 3

1. Многообразие растительных и животных белков: шапероны, лектины (строение, механизм действия, функции).
2. Прионные болезни, современные представления о прионных белках.
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, 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.

№ семестра 4
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 ПЦР в 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.
42. Биохимические механизмы адаптации организма при стрессах.
43. Некоторые аспекты метаболической адаптации в процессе лечебного голодания.
44. Анаболические эффекты гормонов.
45. Биохимическая характеристика диабетической комы.
46. Биохимические предпосылки развития остеопороза.
47. Использование гормонов в терапии соматических заболеваний.
48. Кортикостероиды как лекарственные препараты.
49. Недостаточность йода: причины, последствия, профилактика.
50. Препараты альбумина (Albumin): получение, применение, функции.
51. Белки «острой фазы» (функции, использование в КЛД).
52. Парапротеины, криоглобулины плазмы крови (функции, использование в КЛД).
53. Адгезивные белки матрикса, их роль в межклеточном взаимодействии.
54. Наследственные и приобретенные нарушения обмена белкови ГАГ матрикса.
55. Матриксные металлопротеиназы, функции, диагностика.
56. Возрастные изменения строения и функций внеклеточного матрикса.
57. Особенности метаболизма миокарда при недостаточности кровообращения.
58. Биохимические изменения при инфаркте миокарда.
59. Наследственные нарушения метаболизма мышечной ткани.
60. Ингибиторы ацетилхолинэстеразы (яды, БОВ, лекарственные препараты): получение, применение, функции.

3.3.3. Контрольные вопросы к экзамену **Приложение 1**

## 3.4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ Б1.О.16 Биологическая химия

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 | **ТК** | Белки, состав аминокислот, строение белковой молекулы. Классификация белков. | Тесты<br>Вопросы для собеседования<br>Письменные задания, задачи | 10<br>20<br>3<br>1 | 5<br>10<br>7 |
| 2. | 3 | **ТК** | Строение и функции ферментов, механизм действия. Классификация и номенклатура ферментов. Изоферменты. Влияние на активность ферментов pH, температуры, ингибиторов и активаторов. | Тесты<br>Вопросы для собеседования<br>задачи | 10<br>25<br><br><br>1 | 5<br><br>10 |
| 3 | 3 | **ТК** | 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 | **ТК** | 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 | **ТК** | 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 | **ТК** | Внемитохондриальное окисление. Активные формы кислорода. | Задачи<br>Вопросы для собеседования | 1<br>10<br>10 | 8<br><br>5 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Перекисное окисление липидов. Микросомальное окисление. | Тесты<br>Билеты для собеседования | 3 | 15 |
| 7 | 3 | **ТК** | 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 | **ТК** | Пентозофосфатный путь метаболизма глюкозы. Обмен фруктозы и галактозы.<br>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 | **ТК** | 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 | **ТК** | Синтез ТАГ, фосфолипидов.<br>Липотропные факторы. Холестерол, функции, синтез, регуляция синтеза. Определение в крови количества холестерина. | Тесты<br>Задачи<br>Билеты для собеседования | 10<br>1<br>3 | 5<br>15<br>16 |
| 11 | 3 | **ТК** | Транспортные липопротеины крови, строение, функции. Определение в крови количества холестерина Биохимия атеросклероза. | Тесты<br>Задачи<br>Билеты для собеседования | 10<br>1<br>3 | 5<br>15<br>16 |
| 12 | 3 | **ТК** | Переваривание белков, всасывание аминокислот Определение кислотности желудочного сока.<br>Обмен аминокислот. (дезаминирование, трансаминирование).<br>Образование аммиака. Биосинтез мочевины. Гипераммониемия. | Вопросы для собеседования<br>Тесты<br>Билеты для собеседования | 20<br><br>10<br>3 | <br><br>12<br>15 |
| 13 | 3 | **ТК** | Трансметилирование | Вопросы для | 10 | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | аминокислот, роль фолиевой кислоты (В9), В12. | собеседования<br>Задачи<br>Билеты для собеседования | <br>1<br>3 | <br>12<br>14 |
| 14 | 3 | **ТК** | 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 |
| 15 | 4 | **ТК** | 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 |
| 16 | 4 | **ТК** | 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 |
| 17 | 4 | **ТК** | Регуляция метаболизма. Классификация гормонов по химическому строению и биологическим функциям. Качественные реакции на гормоны. Механизмы передачи гормонального сигнала в клетку. Гормоны гипоталамуса,гипофиза | Тесты<br>Вопросы для собеседования | 10<br>10 | 5 |
| 18 | 4 | **ТК** | 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 |
| 19 | 4 | **ТК** | Регуляция метаболизма. Регуляция фосфорно-кальциевого обмена, | Тесты<br>Вопросы для собеседования | 10<br>10 | 10 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | участие паратгормона, кальцитонина, активных форм витамина D3. Нарушение обмена кальция у детей. Регуляция водно-солевого обмена. | задачи<br>Билеты для собеседования | 1<br>2 | 5<br>15 |
| 20 | 4 | **ТК** | Функции белков крови. Белковые фракции, состав, диагностическое значение. Белки «острой фазы». Особенности метаболизма эритроцитов. Обмен железа, гемосидероз, 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>10 |
| 21 | 4 | **ТК** | Катаболизм гемоглобина, образование билирубина, судьба желчных пигментов. Желтухи Диагностическое значение определения билирубина в крови /моче. | Тесты<br>Вопросы для собеседования<br>Задачи | 10<br>10<br>1 | 1<br>12 |
| 22 | 4 | **ТК** | Биохимия крови/мочи. Механизмы образования мочи. Нормальные и патологические компоненты. Экспресс - методы определения патологических компонентов в моче. | Тесты<br>Вопросы для собеседования<br>Билеты для собеседования | 10<br>10<br>2 | 12<br>12 |
| 23 | 4 | **ТК** | Биохимия ВКМ соединительной ткани. Синтез коллагена, роль аскорбиновой кислоты. Синтез и распад протеогликанов. Мукополисахаридозы. | Тесты<br>Вопросы для собеседования | 10<br>20 | 2 |
| 24 | 4 | **ТК** | Биохимия мышечной ткани, энергетика мышечного сокращения. | Тесты<br>Вопросы для собеседования | 10<br>20 | 2 |
| 25 | 4 | **ТК** | Биохимия нервной ткани. Биохимия возникновения и проведения нервного импульса. Медиаторы. Определение количества белка в ликворе. | Тесты<br>Вопросы для собеседования<br>Билеты для собеседования | 10<br>10<br>3 | 1<br>12 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 26 | 4 | **ТК** | Учебно-научно-практическая конференция по темам модуля «Функциональная биохимия». Контроль по темам 10-12 | Билеты для собеседования | 3 | 16 |
| 27 | 4 | **ТК** | Контроль освоения дисциплины и оценка сформированности компетенций. | Билеты (диктант) по знанию терминологии Ситуационные задачи | 1 | 15 |
| | **4** | **ПА** | Промежуточная аттестация | **Билеты** | **2** | **55** |

3.4.2.Примеры оценочных средств:

| | |
|---|---|
| для текущего контроля (ТК) | Тестовые задания (Приложение 2) |
| | Ситуационные задачи (Приложение 3) |
| | Чек листы (Приложение 4) |
| для промежуточной аттестации (ПА) | Вопросы для собеседования (Приложение 1) |

### 3.5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) Б1.О.16 Биологическая химия

3.5.1. Основная литература

| **п/№** | **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 | под ред. А. Е. Губаревой. | М.: ГЭОТАР-Медиа., 2016 - 528 с | 22 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | тесты : учеб. пособие для вузов | | | |
| **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

| **п/№** | **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. ЭБС «Лань»http://www.e.lanbook.ru10

**3.6. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины (модуля) Б1.О.16 Биологическая химия**

Использование лекционных залов, кабинетов практической подготовки с возможностью демонстрации практических навыков с применением следующего оборудования

**Кабинет № 33-025:**

1. Доска - 1
2. Стол преподавателя – 1
3. Стол учебный – 10
4. Стулья – 20
5. Стол лабораторный – 1
6. ФЭК – 1

**Кабинет № 33-024**

1. Доска - 1
2. Стол преподавателя – 1
3. Стол учебный – 10
4. Стулья – 20
5. ФЭК – 1
6. Термостат – 1

**Кабинет № 33-020**

1. Доска - 1
2. Стол преподавателя – 1
3. Стол учебный – 14
4. Стулья – 24

**Кабинет № 33-021**

1. Стол химический – 1
2. Стол физический - 3
3. Стол для весов – 1
4. Стол лабораторный – 2
5. Стол письменный - 1
6. Холодильник – 1
7. Стулья – 12
8. Термостат – 1
9. Компьютер – 3
10. Шкаф для посуды – 2
11. Автоклав – 1
12. Сканер – 1
13. Биохимический анализатор – 1
14. ФЭК – 1
15. Центрифуга – 1
16. Мойка – 1
17. Шкаф сухожаровой – 1
18. Комплект лабораторного оборудования:

·Лабораторная установка «Катализ» - 1
·Лабораторная установка «Пищеварение» - 1
·Лабораторная установка «Электрофоретическая подвижность» - 1
·Лабораторная установка «Снижение активности фермента» - 1
·Лабораторная установка «Методы для обнаружения и определения витамина С» - 1
·Лабораторная установка «Определение срдержания витамина В» - 1
·Лабораторная установка «Холестерин» - 1

**Кабинет № 33-023**

1. Шкафы для оборудования – 3
2. Вытяжной шкаф – 1
3. Стол письменный – 1

4. Холодильник – 2
5. ФЭК – 1
6. Центрифуга – 1
7. Стол физический – 2
8. Стол химический – 1
9. Стол для весов – 1
10. Дистиллятор – 1
11. Весы – 1

**Кабинет № 33-022**

1. Доска - 1
2. Стол преподавателя – 1
3. Стол учебный – 11
4. Стулья – 22
5. Стол для титрования – 1
6. Термостат – 1
7. ФЭК - 1
8. Стол физический – 1
9.Вытяжной шкаф – 1

**Кабинет № 33-027**

1. Рабочий стол с тумбой —7
1. Стол – 1
3. Стул —7
4. Кресло - 3
5. Компьютер – 4
6. Шкаф книжный — 9
7. Шкаф для одежды —2
8. Тумбочки – 4
9. Ноутбук – 1
10 Проектор – 1

**3.7 Перечень информационных технологий, используемых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю), информационно-справочных систем, лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:**

1. PolycomTelepresence M100 Desktop Conferencing Application (ВКС)
2. SunRav Software tTester
3. 7-PDF Split & Merge
4. ABBYYFineReader
5. Kaspersky Endpoint Security
6. Система онлайн-тестирования INDIGO
7. Microsoft Windows 7
8. Microsoft Office Pro Plus 2013
9. 1С:Университет
10. Гарант
11. MOODLE(модульная объектно-ориентированная динамическая учебная среда)

**3.8. Образовательные технологии-** нет

**3.9. Разделы дисциплины (модуля) Б1.О.16 Биологическая химия 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 |
| 1 | Микробиология, вирусология | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 2 | Иммунология | + | + | | | + | + | | + | |
| 3 | Гигиена | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 4 | Патологическая физиология | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 5 | Фармакология | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 6 | Пропедевтика внутренних болезней | + | + | + | + | + | + | + | + | + |

## 4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ Б1.О.16 БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ:

Реализация дисциплины **Б1.О.16 Биологическая химия** осуществляется в соответствии с учебным планом в виде аудиторных занятий (156 час.), включающих лекционный курс и практические занятия, и самостоятельной работы (96 час.). Основное учебное время выделяется на практическую работу по дисциплине **Б1.О.16 Биологическая химия**. 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) **Б1.О.16 Биологическая химия** 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 **Б1.О.16 Биологическая химия** и выполняется в пределах часов, отводимых на её изучение (в разделе СР). Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам ТГМУ (БИЦ ТГМУ). По каждому разделу учебной дисциплины (модуля) **Б1.О.16 Биологическая химия** 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) **Б1.О.16 Биологическая химия** 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) **Б1.О.16 Биологическая химия** 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 «Врач-педиатр участковый» (Приказ Министерства труда и социальной защиты от 27.03.2017 №306н).

Текущий контроль освоения дисциплины (модуля) **Б1.О.16 Биологическая химия** 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) **Б1.О.16 Биологическая химия** 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.

**ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ**

| Вид воспитательной работы | Формы и направления воспитательной работы | Критерии оценки |
|---|---|---|
| Помощь в развитии личности | Открытые – диспуты, мастер-классы, олимпиады, профессиональные мероприятия (волонтеры, организаторы, администраторы) | Портфолио |
| | Скрытые – создание атмосферы, психолого-педагогическая поддержка обучающихся в процессе освоения дисциплины; обеспечение осознанного и ответственного выбора в профессиональной деятельности; формирование коммуникативных навыков; поддержка студенческого самоуправления. | |
| Гражданские ценности | Открытые - диспуты, распространение информационных материалов для популяризации гражданских ценностей и патриотизма. | Портфолио |
| | Скрытые - создание благоприятных условий для повышения интереса студентов к совершенствованию духовно-нравственных, гражданско-патриотических ценностей. | |
| Социальные ценности | Открытые - использование в аудиторных занятиях ситуационных задач, требующих проявления ценностных отношений; совместная внеаудиторная деятельность студентов и преподавателей (НИРС). | Портфолио |
| | Скрытые - сохранение и укрепление психологического здоровья; формирование ценностей здоровья и безопасного образа жизни; формирование ценностей межличностных и семейных отношений; развитие экологической культуры через предмет. | |

Приложение 1

Контрольные вопросы к экзамену по дисциплине **Б1.О.16 Биологическая химия**

| | **Код** | **Текст компетенции / названия трудовой функции / названия трудового действия / текст элемента ситуационной задачи** |
|---|---|---|
| С | 31.05.02 | Педиатрия |
| К | ОПК - 3 | Способен к противодействию применения допинга в спорте и борьбе с ним |
| К | ОПК - 5 | Способен оценивать морфофункциональные и физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач |
| Ф | А/01.7 | Обследование детей с целью установления диагноза. |
| И | | **ДАЙТЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ** |
| Т | | 1.Классификация, функции и физико-химические свойства белков. Денатурация и ренатурация.<br>2.Уровни структурной организации белков: первичная, вторичная, третичная, четвертичная, домены, надмолекулярные структуры. Факторы повреждения структуры и функции белков, роль повреждений в патогенезе заболеваний. Протеинопатии.<br>3. Связь свойств, функций и активности белков с их структурной организацией (специфичность, видовая принадлежность, эффект узнавания, динамичность, эффект кооперативного взаимодействия).<br>4. Первичная структура белков. Зависимость свойств и функций белков от их первичной структуры. Изменения первичной структуры, наследственные протеинопатии.<br>5. Роль протеомики в оценке патологических состояний.<br>6.Миоглобин и гемоглобин. Конформационные изменения и кооперативные взаимодействия субъединиц гемоглобина.<br>7. Ферменты, особенности ферментативного катализа (энергетический барьер реакции, энергия активации, образование фермент-субстратного комплекса). Единицы активности ферментов.<br>8. Строение ферментов. Кофакторы и коферменты. Активный центр, строение, функции, связь со специфичностью действия ферментов.<br>9. Международная классификация и номенклатура ферментов. Шифр ферментов. Классификация ферментов по их локализации в органах и клетках (компартментализация).<br>10. Ингибирование активности ферментов: обратимые, необратимые, конкурентные, неконкурентное. Принцип применения лекарственных препаратов, основанный на ингибировании ферментов (примеры).<br>11. Изоферменты. Особенности строения и |

| | | |
|---|---|---|
| | | функционирования ЛДГ. Значение определения изоферментного спектра ферментов плазмы крови в диагностике заболеваний.<br>12. Аллостерическая регуляция активности ферментов. Ингибирование биохимических процессов по принципу обратной связи.<br>13. Регуляция активности и количества ферментов путем фосфорилирования и дефосфорилирования, ограниченного протеолиза проферментов. Значение процессов.<br>14. Первичные и вторичные ферментопатии. Биохимические механизмы развития патологий. Примеры заболеваний.<br>15. Энзимодиагностика и энзимотерапия. Ферменты, коферменты и ингибиторы ферментов как лекарственные препараты.<br>16. Зависимость скорости ферментативных реакций от температуры, pH, концентрации субстратов (индукция и репрессия ферментов). Индукция к лекарственным веществам.<br>17. Кофакторы и коферменты. Водорастворимые витамины, как предшественники коферментов. Металлоферменты и ферменты, активируемые металлами.<br>18. Витамины. Классификация, функции. Алиментарные и вторичные авитаминозы и гиповитаминозы, их следствия, подходы к профилактике.<br>19. Эндергонические и экзергонические реакции в живой клетке. Макроэргическая связь, макроэргические соединения. Цикл АДФ-АТФ. Специфические и общие пути катаболизма.<br>20. Структурная организация дыхательной цепи (ЦПЭ), ее функции (энергетическая, терморегуляторная), место в системе дыхания. Характеристика мультиферментных комплексов ЦПЭ. |

Шкала оценивания
«Отлично» - более 80% правильных ответов
«Хорошо» - 70-79% правильных ответов
«Удовлетворительно» - 55-69% правильных ответов
«Неудовлетворительно» - менее 55% правильных ответов

Приложение 2

Тестовые задания по дисциплине (модулю) **Б1.О.16 Биологическая химия**

| | **Код** | **Текст компетенции / названия трудовой функции / названия трудового действия / текст элемента ситуационной задачи** |
|---|---|---|
| С | 31.05.02 | Педиатрия |
| К | ОПК - 3 | Способен к противодействию применения допинга в спорте и борьбе с ним |
| К | ОПК - 5 | Способен оценивать морфофункциональные и физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач |
| Ф | А/01.7 | Обследование детей с целью установления диагноза. |
| И | | **ДАЙТЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ 1 УРОВНЯ (ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ)** |
| Т | | 1. Какой фактор вызывает развитие первичных (врожденных) протеинопатий?<br>А) изменение pH среды (ацидоз)<br>Б) тепловая денатурация белка<br>В) белковое голодание<br>Г) мутации в ДНК<br>2. Атерогенным классом липопротеидов крови является:<br>А) хиломикроны<br>Б) ЛПВП<br>В) ЛПНП<br>Г) ЛПОНП<br>3. Животные белки являются полноценными, потому что они:<br>А) лучше перевариваются и всасываются в ЖКТ<br>Б) содержат все незаменимые аминокислоты<br>В) имеют молекулы меньшего размера<br>Г) являются сложными белками<br>4. Следствием увеличения уровня перекисного окисления липидов (ПОЛ) в организме является:<br>А) нарушение синтеза гема<br>Б) лактатацидоз<br>В) активация синтеза кетоновых тел<br>Г) нарушение структуры и функций мембран клеток<br>5. Выберите водорастворимые витамины:<br>А) PP, B1, B2, B12, B6, B9<br>Б) A, D, E, K<br>В) C, P, β-каротин, E<br>Г) F, Q10<br>6. Биологическое значение водорастворимых витаминов заключается в том, что они:<br>А) являются источником энергии<br>Б) входят в состав гормонов<br>В) являются структурными компонентами клеток<br>Г) входят в состав ферментов в виде коферментов<br>7. Содержание глюкозы в крови, равное 3,5 ммоль/л, можно расценить как |

| | | |
|---|---|---|
| | | А) гипогликемия<br>Б) нормогликемия<br>В) гипергликемия.<br>8. Аммиак в организме образуется из всех субстратов, кроме<br>А) триацилглицеринов<br>Б) аминокислот<br>В) биогенных аминов<br>Г) пуриновых азотистых оснований<br>9. Гиповитаминоз, связанный с недостаточностью фолиевой кислоты проявляется как<br>А) пеллагра<br>Б) мегалобластическая анемия<br>В) полиневрит<br>Г) дерматит<br>10. Наследственное нарушение обмена фенилаланина известно как<br>А) цистинурия<br>Б) альбинизм<br>В) фенилкетонурия<br>Г) алкаптонурия |
| И | | **ДАЙТЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ 2 УРОВНЯ (НЕСКОЛЬКО ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ)** |
| Т | | 1. По какому признаку разделяют белки крови методом электрофореза?<br>А) по молекулярной массе<br>Б) по растворимости в буферных растворах<br>В) по заряду<br>Г) по структуре молекулы<br>2. Информативным показателем снижения синтетической способности печени является:<br>А) снижение уровня альбумина в плазме<br>Б) уменьшение активности трансаминаз в плазме<br>В) снижение уровня протромбина в плазме<br>Г) повышение уровня фибриногена в плазме<br>3. Активные формы кислорода (супероксидные радикалы) токсичны для организма потому, что<br>А) спонтанно ускоряют цепные реакции ПОЛ<br>Б) гидроксилируют гидрофобные эндогенные соединения<br>В) реагируют с белками и ДНК, вызывая изменения их конформации<br>Г) уничтожают фагоцитированные микроорганизмы<br>4. В условиях длительного голодания данный уровень глюкозы крови поддерживается за счет активации процессов:<br>А) распада белка (протеолиз)<br>Б) синтеза глюкозы (глюконеогенеза)<br>В) распада липидов (липолиз)<br>Г) распада гликогена печени (гликогенолиз)<br>5. Какие физико-химические и функциональные свойства характерны для триацилглицеринов (ТАГ)?<br>А) не растворяются в воде<br>Б) формируют клеточные мембраны |

| | | |
|---|---|---|
| | | В) расщепляются в адипоцитах с образованием жирных кислот – источников энергии.<br>Г) содержат ПНЖК<br>6. Выберите соединения, снижающие эффективность тканевого дыхания и образование АТФ:<br>А) угарный газ (СО)<br>Б) кетоновые тела<br>В) 2,4-динитрофенол<br>Г) мочевая кислота<br>7. Выберите пищевые жирные кислоты, которые относятся к незаменимым (эссенциальным):<br>А) стеариновая (С18:0)<br>Б) линолевая (С18:2)<br>В) олеиновая (С18:1)<br>Г) линоленовая (С18:3)<br>8. Выберите факторы, вызывающие повреждение структуры ДНК с последующим развитием мутаций:<br>А) энзимопатии<br>Б) активные формы кислорода<br>В) УФО и другие виды излучения<br>Г) гипергликемия<br>9. Продукт декарбоксилирования гистидина выполняет следующие физиологические функции:<br>А) тормозной медиатор<br>Б) медиатор воспаления и аллергических реакций<br>В) регулирует артериальное давление<br>Г) предшественник норадреналина и адреналина<br>10. Посттрансляционная модификация коллагена нарушается при авитаминозах:<br>А) В1<br>Б) В12<br>В) В6<br>Г) С |
| ё | | **ДАЙТЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ 3 УРОВНЯ (ЗАДАНИЯ НА ОПРЕДЕЛЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ)** |
| Т | | **1. Установите соответствие:**<br>А. Первичная структура<br>Б. Вторичная структура<br>В. Третичная структура<br>Г. Супервторичная структур<br>Д. Четвертичная структура<br>1) порядок чередования аминокислот, соединенных пептидной связью<br>2) пространственная структура, образованная водородными связями, возникающими между атомами пептидного остова<br>3) специфический порядок чередования вторичных структур<br>**2. Установите соответствие:**<br>1) мономерный белок А. Миоглобин<br>2) гемопротеин Б. Гемоглобин<br>3) олигомерный белок В. Оба<br>4) альбумин Г. Ни один<br>**3. Установите соответствие.**<br>Фермент Кофермент |

| | | |
|---|---|---|
| | | 1. Пируватдекарбоксилаза — а) НАД<br>2. Сукцинатдегидрогеназа — б) КоА<br>3. Малатдегидрогеназа — в) КоQ<br>г) ТДФ<br>**4. Установите соответствие.**<br>А. Глюконеогенез в печени — 1) ускоряется в абсортивном периоде<br>Б. Распад гликогена в печени — 2) образует глюкозу, не используя АТФ<br>В. Оба — 3) источник глюкозы для других органов<br>Г. Ни один — 4) обеспечивает глюкозой мозг при голодании<br>**5. Установить соответствие:**<br>Особенности протекания — Процесс<br>1) матрицей является одна из нитей ДНК — а) репликация<br>2) матрицей являются обе нити ДНК — б) репарация<br>3) субстраты - дезоксирибонуклеозидтрифосфаты — в) транскрипция<br>4) субстраты - рибонуклеозидтрифосфаты<br>5. Установите соответствие:<br>Ингибитор транскрипции — Механизм действия<br>а) актиномицин Д — 1) включается в м-РНК вместо азотистого основания<br>б) митомицин С — 2) ингибирует РНК-полимеразу<br>в) α-аманитин — 3) ингибирует синтез ДНК<br>г) 5-фторурацил — 4) внедряется между основаниями ДНК |

Шкала оценивания
«Отлично» - более 80% правильных ответов на тестовые задания каждого уровня
«Хорошо» - 70-79% правильных ответов на тестовые задания каждого уровня
«Удовлетворительно» - 55-69% правильных ответов на тестовые задания каждого уровня
«Неудовлетворительно» - менее 55% правильных ответов на тестовые задания каждого уровня

Приложение 3

Типовые ситуационные задачи по дисциплине **Б1.О.16 Биологическая химия**

Ситуационная задача по дисциплине Биологическая химия № 1

| | **Код** | **Текст компетенции / названия трудовой функции / названия трудового действия / текст элемента ситуационной задачи** |
|---|---|---|
| С | 31.05.02 | Педиатрия |
| К | ОПК - 3 | Способен к противодействию применения допинга в спорте и борьбе с ним |
| К | ОПК - 5 | Способен оценивать морфофункциональные и физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач |
| Ф | А/01.7 | Обследование детей с целью установления диагноза. |
| И | | **ОЗНАКОМЬТЕСЬ С СИТУАЦИЕЙ И ДАЙТЕ РАЗВЕРНУТЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ** |
| У | | При острых панкреатитах происходит преждевременная активация проферментов в клетках поджелудочной железы, что приводит к воспалительно - некротическому поражению поджелудочной железы, обусловленному ферментативным аутолизом, вызванным различными причинами. Объясните, как можно уменьшить разрушительное действие этих ферментов? Активность, каких ферментов крови будет отражать степень аутолоиза в поджелудочной железе? |
| | | |
| В | 1 | Какие ферменты поджелудочной железы могут преждевременно активироваться при острых панкреатитах? Укажите механизм активации этих ферментов. |
| В | 2 | Как можно уменьшить разрушительное действие этих ферментов? |
| В | 3 | Активность, каких ферментов крови будет отражать степень аутолоиза в поджелудочной железе? |

Оценочный лист
к ситуационной задаче по дисциплине Биологическая химия № 1

| **Вид** | **Код** | **Текст компетенции / названия трудовой функции / названия трудового действия / текст элемента ситуационной задачи** |
|---|---|---|
| С | 31.05.02 | Педиатрия |
| К | ОПК - 3 | Способен к противодействию применения допинга в спорте и борьбе с ним |
| К | ОПК - 5 | Способен оценивать морфофункциональные и физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач |

| | | |
|---|---|---|
| Ф | А/01.7 | Обследование детей с целью установления диагноза. |
| И | | **ОЗНАКОМЬТЕСЬ С СИТУАЦИЕЙ И ДАЙТЕ РАЗВЕРНУТЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ** |
| У | | При острых панкреатитах происходит преждевременная активация проферментов в клетках поджелудочной железы, что приводит к воспалительно - некротическому поражению поджелудочной железы, обусловленному ферментативным аутолизом, вызванным различными причинами. Объясните, как можно уменьшить разрушительное действие этих ферментов? Активность, каких ферментов крови будет отражать степень аутолиза в поджелудочной железе? |
| | | |
| В | 1 | Какие ферменты поджелудочной железы могут преждевременно активироваться при острых панкреатитах? |
| Э | | Правильный ответ**:**<br>1. Трипсин<br>2. Химотрипсин<br>3. Карбоксипептидаза<br>4. Эластаза<br>5. Механизм активации – частичный протеолиз проферментов. |
| Р2 | отлично | Указываются дескрипторы полного ответа на вопрос:<br>Правильный ответ: 1, 2, 3, 4, 5 |
| Р1 | Хорошо/удовлетворительно | Указываются дескрипторы неполного ответа на вопрос<br>Для оценки «хорошо» - 1 , 2, 5<br>Для оценки «удовлетворительно» - 1, 5 |
| Р0 | неудовлетворительно | Указываются дескрипторы неправильного ответа на вопрос: ответы не даны |
| В | 2 | Как можно уменьшить разрушительное действие этих ферментов? |
| Э | - | Правильный ответ на вопрос:<br>1. Применение препаратов - ингибиторов трипсина<br>2. Инактивация ферментов<br>3. Профилактика острых панкреатитов |
| Р2 | отлично | Указываются дескрипторы полного ответа на вопрос:<br>Правильный ответ: 1, 2, 3 |
| Р1 | хорошо/удовлетворительно | Указываются дескрипторы неполного ответа на вопрос:<br>Для оценки «хорошо» - 1, 2<br>Для оценки «удовлетворительно» - 2 (один вариант из трех возможных) |
| Р0 | неудовлетворительно | Указываются дескрипторы неправильного ответа на |

| | | |
|---|---|---|
| | | вопрос: Ответы не даны |
| В | 3 | Активность, каких ферментов крови будет отражать степень аутолоиза в поджелудочной железе? |
| Э | | 1. α-амилаза (диастаза),<br>2. липаза |
| Р2 | отлично | Указываются дескрипторы полного ответа на вопрос:<br>Правильный ответ: 1, 2 |
| Р1 | хорошо/удовлетворительно | Указываются дескрипторы неполного ответа на вопрос:<br>Для оценки «хорошо» - 1 и 2 (частично)<br>Для оценки «удовлетворительно» - 1 |
| Р0 | неудовлетворительно | Указываются дескрипторы неправильного ответа на вопрос: Ответы не даны |
| О | Итоговая оценка | |
| А | Ф.И.О. автора-составителя | Артюкова О.А. |

Ситуационная задача по дисциплине Биологическая химия №_2_

| | **Код** | **Текст компетенции / названия трудовой функции / названия трудового действия / текст элемента ситуационной задачи** |
|---|---|---|
| С | 31.05.02 | Педиатрия |
| К | ОПК - 3 | Способен к противодействию применения допинга в спорте и борьбе с ним |
| К | ОПК - 5 | Способен оценивать морфофункциональные и физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач |
| Ф | А/01.7 | Обследование детей с целью установления диагноза. |
| И | | **ОЗНАКОМЬТЕСЬ С СИТУАЦИЕЙ И ДАЙТЕ РАЗВЕРНУТЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ** |
| У | | Пациенту С., 14 лет, после полученной травмы (перелом голени) лечащим врачом было рекомендовано принимать витаминно-минеральные комплексы, содержащие кальций и витамины $D_3$ и С. Обоснуйте данные рекомендации врача с биохимических позиций. |
| | | |
| В | 1 | Какова роль кальция в метаболизме костной ткани? |
| В | 2 | Какова роль витамины $D_3$ в регуляции обмена кальция? |
| В | 3 | Какова роль витамина С в метаболизме костной ткани? |

Оценочный лист
к ситуационной задаче по дисциплине Биологическая химия № _2_

| Вид | Код | Текст компетенции / названия трудовой функции/ названия трудового действия / текст элемента ситуационной задачи |
|---|---|---|
| С | 31.05.02 | Педиатрия |
| К | ОПК - 3 | Способен к противодействию применения допинга в спорте и борьбе с ним |
| К | ОПК - 5 | Способен оценивать морфофункциональные и физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач |
| Ф | А/01.7 | Обследование детей с целью установления диагноза. |
| И | | **ОЗНАКОМЬТЕСЬ С СИТУАЦНЕЙ И ДАЙТЕ РАЗВЕРНУТЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ** |
| У | | Пациенту С., 14 лет, после полученной травмы (перелом голени) лечащим врачом было рекомендовано принимать витаминно-минеральные комплексы, содержащие кальций и витамины $D_3$ и С. Обоснуйте данные рекомендации врача с биохимических позиций. |
| | | |
| В | 1 | Какова роль кальция в метаболизме костной ткани? |
| Э | | Правильный ответ**:**<br>1.Кальций (Са) – основной минеральный элемент костной ткани<br>2.Формирует гидроксиапатит (ГАП) – основной минерал твердых тканей организма $Ca_{10}(PO_4)_6OH_2$ |
| Р2 | отлично | Указываются дескрипторы полного ответа на вопрос:<br>Правильный ответ: 1, 2 |
| Р1 | Хорошо/удовлетворительно | Указываются дескрипторы неполного ответа на вопрос<br>Для оценки «хорошо» - 1, 2, ответ неполный<br>Для оценки «удовлетворительно» - 1 |
| Р0 | неудовлетворительно | Указываются дескрипторы неправильного ответа на вопрос: ответы не даны |
| В | 2 | Какова роль витамины $D_3$ в регуляции обмена кальция? |
| Э | | Правильный ответ**:**<br>1. усиливает резорбцию в костной ткани,<br>2. усиливает всасывание Са и фосфаты в кишечнике,<br>3. повышает реабсорбцию Са и фосфаты в почках. |
| Р2 | отлично | Указываются дескрипторы полного ответа на вопрос:<br>Правильный ответ: 1,2,3 |
| Р1 | Хорошо/удовлетворительно | Указываются дескрипторы неполного ответа на вопрос<br>Для оценки «хорошо» - 1, 2 или 2,3 |

| | | |
|---|---|---|
| | | Для оценки «удовлетворительно» - 1 |
| Р0 | неудовлетворительно | Указываются дескрипторы неправильного ответа на вопрос: ответы не даны |
| В | 3 | Какова роль витамина С в метаболизме костной ткани? |
| Э | | Правильный ответ:<br>1. Вит. С участвует в гидроксилировании аминокислот пролина и лизина в составе коллагена (основной белок внеклеточного матрикса костной ткани). Реакция обеспечивает прочность коллагеновых волокон.<br>2. Ускоренный синтез коллагена происходит при заживлении ран, переломов. В область повреждения мигрируют фибробласты и синтезируют коллаген с последующей минерализацией внеклеточного матрикса костной ткани. |
| Р2 | отлично | Указываются дескрипторы полного ответа на вопрос:<br>Правильный ответ: 1,2 |
| Р1 | Хорошо/удовлетворительно | Указываются дескрипторы неполного ответа на вопрос<br>Для оценки «хорошо» - 1, 2, ответ неполный<br>Для оценки «удовлетворительно» - 1 или 2 |
| Р0 | неудовлетворительно | Указываются дескрипторы неправильного ответа на вопрос: ответы не даны |
| О | Итоговая оценка | |
| А | Ф.И.О. автора-составителя | Артюкова О.А. |

Ситуационная задача по дисциплине Биологическая химия № _3_

| | **Код** | **Текст компетенции / названия трудовой функции / названия трудового действия / текст элемента ситуационной задачи** |
|---|---|---|
| С | 31.05.02 | Педиатрия |
| К | ОПК - 3 | Способен к противодействию применения допинга в спорте и борьбе с ним |
| К | ОПК - 5 | Способен оценивать морфофункциональные и физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач |
| Ф | А/01.7 | Обследование детей с целью установления диагноза. |
| И | | **ОЗИАКОМЬТЕСЬ С СИТУАЦИЕЙ И ДАЙТЕ РАЗВЕРНУТЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ** |
| У | | Воспалительные заболевания почек сопровождаются выделением альбуминов с мочой и снижением концентрации альбумина в крови, при этом у больных наблюдают выраженные отеки. Объясните, почему |

| | | |
|---|---|---|
| | | гипоальбуминемия сопровождается отеками? |
| | | |
| В | 1 | Каковы функции белков плазмы крови - альбуминов? |
| В | 2 | Почему гипоальбуминемия сопровождается отеками? |

Оценочный лист
к ситуационной задаче по дисциплине Биологическая химия № 3

| **Вид** | **Код** | **Текст компетенции / названия трудовой функции/ названия трудового действия / текст элемента ситуационной задачи** |
|---|---|---|
| С | 31.05.02 | Педиатрия |
| К | ОПК - 3 | Способен к противодействию применения допинга в спорте и борьбе с ним |
| К | ОПК - 5 | Способен оценивать морфофункциональные и физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач |
| Ф | А/01.7 | Обследование детей с целью установления диагноза. |
| И | | **ОЗНАКОМЬТЕСЬ С СИТУАЦИЕЙ И ДАЙТЕ РАЗВЕРИУТЫЕ ОТВЕТЫ ИА ВОПРОСЫ** |
| У | | Воспалительные заболевания почек сопровождаются выделением альбуминов с мочой и снижением концентрации альбумина в крови, при этом у больных наблюдают выраженные отеки. Объясните, почему гипоальбуминемия сопровождается отеками? |
| | | |
| В | 1 | Каковы функции белков плазмы крови - альбуминов? |
| Э | | Правильный ответ**:**<br>1. Альбумины синтезируются в печени и составляют 50-65% всех белков плазмы крови. Имеют небольшую молекулярную массу (65000 Да), формируют фракцию белков плазмы.<br>2. Альбумины поддерживают коллоидно-осмотическое (онкотическое) давление плазмы и объём циркулирующей крови.<br>2. Альбумины являются резервом аминокислот при голодании<br>3. Альбумины выполняют транспортную функцию в крови (перенос билирубина, жирных кислот и др.)<br>4. Альбумины формируют буферную систему крови и др. |
| Р2 | отлично | Указываются дескрипторы полного ответа на вопрос:<br>Правильный ответ: 1,2, 3,4 |
| Р1 | Хорошо/удовлетворительно | Указываются дескрипторы неполного ответа на вопрос |

| | | |
|---|---|---|
| | | Для оценки «хорошо» - 1, 2, 3, ответ неполный<br>Для оценки «удовлетворительно» - 1 или 3 |
| Р0 | неудовлетворительно | Указываются дескрипторы неправильного ответа на вопрос: ответы не даны |
| В | 2 | Почему гипоальбуминемия сопровождается отеками? |
| Э | | Правильный ответ:<br>1.Уменьшение содержания альбумина в крови приводит к снижению осмотического давления, а также нарушению распределения жидкости между сосудистым руслом и межклеточным пространством, что проявляется в виде отеков. |
| Р2 | отлично | Указываются дескрипторы полного ответа на вопрос:<br>Правильный ответ: 1 |
| Р1 | Хорошо/удовлетворительно | Указываются дескрипторы неполного ответа на вопрос<br>Для оценки «хорошо» - 1 , ответ неполный<br>Для оценки «удовлетворительно» -1, ответ неполный и неточный |
| Р0 | неудовлетворительно | Указываются дескрипторы неправильного ответа на вопрос: ответы не даны |
| О | Итоговая оценка | |
| А | Ф.И.О. автора-составителя | Артюкова О.А. |

Ситуационная задача по дисциплине Биологическая химия №_4_

| | **Код** | **Текст компетенции / названия трудовой функции / названия трудового действия / текст элемента ситуационной задачи** |
|---|---|---|
| С | 31.05.02 | Педиатрия |
| К | ОПК - 3 | Способен к противодействию применения допинга в спорте и борьбе с ним |
| К | ОПК - 5 | Способен оценивать морфофункциональные и физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач |
| Ф | А/01.7 | Обследование детей с целью установления диагноза. |
| И | | **ОЗНАКОМЬТЕСЬ С СИТУАЦИЕЙ И ДАЙТЕ РАЗВЕРНУТЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ** |
| У | | Объясните с биохимических позиций рождение ослабленных и недоношенных детей у женщин, которые в период беременности не получали достаточного количества витамина $B_{12}$ и фолиевой кислоты (витамин $B_9$). |
| | | |

| | | |
|---|---|---|
| В | 1 | Какие метаболические процессы протекают с участием фолиевой кислоты (витамин В9) и В12? |
| В | 2 | Объясните механизм действия витаминов В9 и В12 в период беременности. |
| В | 3 | Как еще может проявляться дефицит фолиевой кислоты (витамин В9) и В12 в организме? |

Оценочный лист
к ситуационной задаче по дисциплине Биологическая химия № _4

| **Вид** | **Код** | **Текст компетенции / названия трудовой функции/ названия трудового действия / текст элемента ситуационной задачи** |
|---|---|---|
| С | 31.05.02 | Педиатрия |
| К | ОПК - 3 | Способен к противодействию применения допинга в спорте и борьбе с ним |
| К | ОПК - 5 | Способен оценивать морфофункциональные и физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач |
| Ф | А/01.7 | Обследование детей с целью установления диагноза. |
| И | | **ОЗНАКОМЬТЕСЬ С СИТУАЦНЕЙ И ДАЙТЕ РАЗВЕРНУТЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ** |
| У | | Объясните с биохимических позиций рождение ослабленных и недоношенных детей у женщин, которые в период беременности не получали достаточного количества витамина $B_{12}$ и фолиевой кислоты (витамин $B_9$). |
| | | |
| В | 1 | Какие метаболические процессы протекают с участием фолиевой кислоты (витамин В9) и В12? |
| Э | | Правильный ответ**:**<br>1. Витамин В9 формирует кофермент Н4-фолат<br>2. Н4-фолат обеспечивает перенос одноуглеродных фрагментов в реакциях синтеза и регенерации метионина<br>1. Н4-фолат участвует в обмене аминокислот и белков<br>2. Н4-фолат обеспечивает синтез пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов и, соответственно, синтез ДНК и РНК (деление клеток)<br>3. Витамины В9 и В12 участвуют в регенерации метионина (незаменимая аминокислота) |
| Р2 | отлично | Указываются дескрипторы полного ответа на вопрос:<br>Правильный ответ: 1, 2, 3, 4,5 |
| Р1 | Хорошо/удовлетворительно | Указываются дескрипторы неполного ответа на вопрос<br>Для оценки «хорошо» - 1, 2 и частично 4,5 |

| | | |
|---|---|---|
| | | Для оценки «удовлетворительно» - 1, 2,3 или 4 |
| Р0 | неудовлетворительно | Указываются дескрипторы неправильного ответа на вопрос: ответы не даны |
| В | 2 | Объясните механизм действия витаминов В9 и В12 в период беременности. |
| Э | | Правильный ответ:<br>1. Обеспечивает метаболизм клеток, синтез белка<br>2. Обеспечивает рост и деление клеток<br>3. Влияет на эритропоэз, предупреждает развитие гипоксии и гипоэнергетических состояний |
| Р2 | отлично | Указываются дескрипторы полного ответа на вопрос: Правильный ответ: 1, 2,3 |
| Р1 | Хорошо/удовлетворительно | Указываются дескрипторы неполного ответа на вопрос<br>Для оценки «хорошо» - 1, 2<br>Для оценки «удовлетворительно» - один вариант, ответ не полный |
| Р0 | неудовлетворительно | Указываются дескрипторы неправильного ответа на вопрос: ответы не даны |
| В | 3 | Как еще может проявляться дефицит фолиевой кислоты (витамин В9) и В12 в организме? |
| Э | | Правильный ответ на вопрос:<br>1. Мегалобластическая (макроцитарная) анемия<br>2. Снижение скорости деления клеток |
| Р2 | отлично | Указываются дескрипторы полного ответа на вопрос: Правильный ответ: 1, 2 |
| Р1 | Хорошо/удовлетворительно | Указываются дескрипторы неполного ответа на вопрос:<br>Для оценки «хорошо» - 1 и 2, но ответ неполный<br>Для оценки «удовлетворительно» - один вариант из двух возможных |
| Р0 | неудовлетворительно | Указываются дескрипторы неправильного ответа на вопрос: Ответы не даны |
| О | Итоговая оценка | |
| А | Ф.И.О. автора-составителя | Артюкова О.А. |

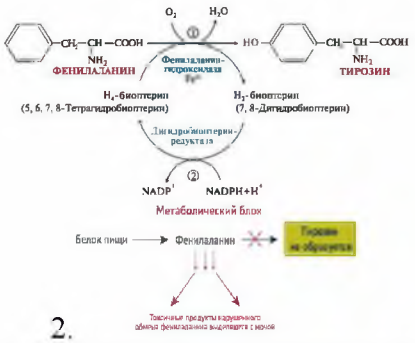
Ситуационная задача по дисциплине Биологическая химия №_5_

| | **Код** | **Текст компетенции / названия трудовой функции / названия трудового действия / текст элемента ситуационной задачи** |
|---|---|---|
| С | 31.05.02 | Педиатрия |
| К | ОПК - 3 | Способен к противодействию применения допинга в спорте и борьбе с ним |
| К | ОПК - 5 | Способен оценивать морфофункциональные и |

| | | |
|---|---|---|
| | | физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач |
| Ф | A/01.7 | Обследование детей с целью установления диагноза. |
| И | | **ОЗИАКОМЬТЕСЬ С СИТУАЦИЕЙ И ДАЙТЕ РАЗВЕРНУТЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ** |
| У | | О каком заболевании следует думать, если моча новорожденного ребенка дает положительную реакцию на наличие фенилпировиноградной кислоты? Какой молекулярный блок лежит в основе данной патологии? Каковы методы коррекции нарушения метаболизма при этом заболевании? |
| | | |
| В | 1 | О каком заболевании следует думать, если моча новорожденного ребенка дает положительную реакцию на наличие фенилпировиноградной кислоты? |
| В | 2 | Какой молекулярный блок лежит в основе данной патологии? |
| В | 3 | Каковы методы коррекции нарушения метаболизма при этом заболевании? |

Оценочный лист
к ситуационной задаче по дисциплине Биологическая химия № 5

| **Вид** | **Код** | **Текст компетенции / названия трудовой функции/ названия трудового действия / текст элемента ситуационной задачи** |
|---|---|---|
| С | 31.05.02 | Педиатрия |
| К | ОПК - 3 | Способен к противодействию применения допинга в спорте и борьбе с ним |
| К | ОПК - 5 | Способен оценивать морфофункциональные и физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач |
| Ф | A/01.7 | Обследование детей с целью установления диагноза. |
| И | | **ОЗНАКОМЬТЕСЬ С СИТУАЦИЕЙ И ДАЙТЕ РАЗВЕРНУТЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ** |
| У | | О каком заболевании следует думать, если моча новорожденного ребенка дает положительную реакцию на наличие фенилпировиноградной кислоты? Какой молекулярный блок лежит в основе данной патологии? Каковы методы коррекции нарушения метаболизма при этом заболевании? |
| | | |
| В | 1 | О каком заболевании следует думать, если моча новорожденного ребенка дает положительную реакцию на наличие фенилпировиноградной кислоты? |
| Э | | Правильный ответ: |

| | | |
|---|---|---|
| | | 1.Метаболизм фенилаланина (ФЕН) и тирозина (ТИР) в тканях приводит к образованию биологически активных соединений. Дефекты ферментов обмена этих аминокислот проявляются как наследственные заболевания (энзимопатии).<br>2. В печени ФЕН (80%) превращается в ТИР. Дефект фенилаланингидроксилазы приводит к заболеванию фенилкетонурии (ФКУ), сопровождающемуся образованием фенил-ПВК и фенил-лактата.<br>3. В крови отмечается значительное повышение фенил-ПВК и фенил-лактата, появление фенил-ПВК в моче.<br>4.Тяжелые проявления ФКУ связаны с токсическим действием на клетки мозга высоких концентраций ФЕН, фенил-ПВК и фенил-лактата. |
| Р2 | отлично | Указываются дескрипторы полного ответа на вопрос:<br>Правильный ответ: 1, 2, 3,4. |
| Р1 | Хорошо/удовлетворительно | Указываются дескрипторы неполного ответа на вопрос<br>Для оценки «хорошо» - 1, 2,3, 4 но ответ неполный<br>Для оценки «удовлетворительно»- 1, 2, ответ неточный |
| Р0 | неудовлетворительно | Указываются дескрипторы неправильного ответа на вопрос: ответы не даны |
| В | 2 | Какой молекулярный блок лежит в основе данной патологии? |
| Э | | Правильный ответ:<br>1.<br><br><br>2. |
| Р2 | отлично | Указываются дескрипторы полного ответа на вопрос:<br>Правильный ответ: 1, 2 |
| Р1 | Хорошо/удовлетворительно | Указываются дескрипторы неполного ответа на вопрос<br>Для оценки «хорошо» - 1,2, но ответ неполный<br>Для оценки «удовлетворительно» - 2 |
| Р0 | неудовлетворительно | Указываются дескрипторы неправильного ответа на вопрос: ответы не даны |
| В | 3 | Каковы методы коррекции нарушения метаболизма при этом заболевании? |
| Э | | Правильный ответ:<br>1. При своевременной диагностике патологических изменений можно полностью избежать, если |

| | | |
|---|---|---|
| | | ограничить поступление в организм фенилаланина с пищей (мясо, рыба, молоко и др.).<br>2. Дефицит белка восполняется аминокислотными смесями без фенилаланина. |
| P2 | отлично | Указываются дескрипторы полного ответа на вопрос:Правильный ответ: 1, 2 |
| P1 | Хорошо/удовлетворительно | Указываются дескрипторы неполного ответа на вопрос<br>Для оценки «хорошо» - 1,2, но ответ неполный<br>Для оценки «удовлетворительно» -1 или 2 |
| P0 | неудовлетворительно | Указываются дескрипторы неправильного ответа на вопрос: ответы не даны |
| O | Итоговая оценка | |
| A | Ф.И.О. автора-составителя | Артюкова О.А. |

Приложение 4

Чек-лист оценки практических навыков

Название практического навыка:

владение навыками определения физиологических и патологических компонентов мочи с помощью экспресс - методов лабораторной диагностики

(тест полоски индикаторные БИОСЕНСОР для полуколичественного анализа)

Полифункциональные тест-полоски имеют несколько реакционных зон индикации (от 2 до 11) и могут определять целый спектр веществ в моче (глюкоза, кетоновые тела, кровь, нитриты, билирубин, уробилиноген, относительная плотность, лейкоциты, аскорбиновая кислота, белок и pH). Они позволяют систематически контролировать здоровье и своевременно обнаруживать заболевания такие как: сахарный диабет, пиелонефрит, цистит, уретрит и другие воспалительные заболевания мочевых путей.

| | | | |
|---|---|---|---|
| **С** | Код и наименование специальности<br>**31.05.02 Педиатрия** | | |
| **К** | Код и наименование компетенции:<br>ОПК-3 - Способен к противодействию применения допинга в спорте и борьбе с ним<br>ОПК-5 - Способен оценивать морфофункциональные и физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач. | | |
| **Ф** | А/01.7 Обследование детей с целью установления диагноза. | | |
| **ТД** | Трудовые действия, предусмотренные функцией:<br>обследование детей с целью установления диагноза. | | |
| | Действие | Проведено | Не проведено |
| 1. | Перемешать свежесобранную мочу. | 0,5 балла | -0,5 балла |
| 2. |  Открыть пенал, достать тест-полоску | 0,5 балла | -0,5 балла |
| 3. |  Закрыть пенал крышкой | | |
| 4. |  Погрузить тест-полоску на 2-3 сек в мочу | 0,5 балла | -0,5 балла |
| 5 |  Извлечь тест-полоску, удалить избыток Мочи | 0,5 балла | -0,5 балла |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 6 |  Сравнить окраску реакционных зон с цветовой шкалой | 0,5 балла | -0,5 балла |
| 7 | Оценить полученные результаты и сделать выводы | 1 балл | - 1 балл |
| | Итого | 4 балла | |

Общая оценка: складывается из количества баллов, полученных за проведенные действия

«Зачтено» не менее 75% выполнения
«Не зачтено» 74 и менее% выполнения