федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Оренбургский государственный медицинский университет»

Министерства здравоохранения Российской Федерации

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО**

**КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

**ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Биологическая химия

по специальности

*32.05.01 Медико-профилактическое дело*

Является частью основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки (специальности) *32.05.01 Медико-профилактическое дело*, утвержденной ученым советом ФГБОУ ВО ОрГМУ Минздрава России

протокол № 11 от « 22 » июня 2018 года

Оренбург

1. **Паспорт фонда оценочных средств**

Фонд оценочных средств по дисциплине содержит типовые контрольно-оценочные материалы для текущего контроля успеваемости обучающихся, в том числе контроля самостоятельной работы обучающихся, а также для контроля сформированных в процессе изучения дисциплины результатов обучения на промежуточной аттестации в форме *экзамена*.

Контрольно-оценочные материалы текущего контроля успеваемости распределены по темам дисциплины и сопровождаются указанием используемых форм контроля и критериев оценивания. Контрольно – оценочные материалы для промежуточной аттестации соответствуют форме промежуточной аттестации по дисциплине, определенной в учебной плане ОПОП и направлены на проверку сформированности знаний, умений и навыков по каждой компетенции, установленной в рабочей программе дисциплины.

В результате изучения дисциплины у обучающегося формируются **следующие компетенции:**

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование компетенции | Индикатор достижения компетенции |
| ОПК-2: Способен распространять знания о здоровом образе жизни, направленные на повышение санитарной культуры и профилактику заболеваний населения | Инд.ОПК2.1: Подготовка сообщения, брошюры о здоровом образе жизни, направленных на повышение санитарной культуры и профилактику заболеваний населения, и выступление с ним |
| ОПК-2: Способен распространять знания о здоровом образе жизни, направленные на повышение санитарной культуры и профилактику заболеваний населения | Инд.ОПК2.2: Беседа о здоровом образе жизни с заинтересованными контингентамиДескриптор: Знать |
| ОПК-3: Способен решать профессиональные задачи врача по общей гигиене, эпидемиологии с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов | Инд.ОПК3.1: Интерпретация данных основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий, и методов при решении профессиональной задачи |
| ОПК-5: Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач | Инд.ОПК5.1: Оценка физического развития и результатов периодических медицинских осмотров различных контингентов |

1. **Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся.**

**Оценочные материалы по каждой теме дисциплины**

**Модуль *1*** Введение в биохимию. Вопросы статической биохимии

**Тема 1**Строение и функции белков

**Форма(ы) текущего контроля** **успеваемости** *устный опрос, контроль выполнение практического задания;*

**Оценочные материалы текущего контроля успеваемости**

*Вопросы для устного опроса:*

1. Белки: элементный и аминокислотный состав. Физиологическая роль белков.
2. Гидролиз белков (кислотный, щелочной, ферментативный, полный и частичный).
3. Пептидная связь: механизм образования, обнаружение при помощи биуретовой реакции.

Анализ аминокислотного состава белков с помощью цветных реакций (нингидриновой, ксантопротеиновой, Фоля). Хроматографические методы изучения аминокислотного состава гидролизатов белков.

1. Классификация белков. Простые и сложные белки. Основные представители простых и сложных белков и их функции.
2. Аминокислоты, пептиды и белки как репараты.

*Практические задания:*

1. Повторить классификацию и строение аминокислот (знать формулы)
2. Повторить типы связей в молекулах белка. Пептидная связь
3. Повторить образование ди-, три- и полипептидов. Название их.
4. Написать строение трипептидов: гли-ала-мет;

 тир-про-сер

 лиз-арг-вал

Указать пептидные связи, N и C- концы в молекуле трипептида.

*Задания для выполнения в рабочей тетради*

Заполните таблицу:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Уровень структурной организации белковой молекулы | Типы химических связей | Рисунок (схема) |
| Первичная структура белка |  |  |
| Вторичная структура белка |  |  |
| Третичная структура белка |  |  |

**Модуль 1 Введение в биохимию. Вопросы статической биохимии**

**Тема 2**Физико-химические свойства белков и методы их выделения **Форма(ы) текущего контроля** **успеваемости** *устный опрос, решение проблемно-ситуационных задач, проверка практических навыков;*

**Оценочные материалы текущего контроля успеваемости**

*Вопросы для устного опроса*

1. Строение белков: первичная, вторичная, третичная и четвертичная структуры.
2. Физико-химические свойства белков: ионизация в растворе, гидратация и растворимость.
3. Осаждение белков из растворов. Механизм обратимого осаждения белка, факторы, вызывающие обратимое осаждение белков.
4. Денатурация белков: факторы, вызывающие денатурацию, механизм тепловой денатурации белков. Свойства денатурированного белка
5. Практическое использование обратимого и необратимого осаждения белков в медицине.
6. Ренатурация (ренативация).
7. Выделение и очистка белков.

*Типовые проблемно-ситуационные задачи:*

а) Какие связи могут образовываться между следующими парами аминокислот, входящих в состав белка:

аспарагиновая кислота - лизин

цистеин - цистеин

аланин - лейцин

серин - глутаминовая кислота

б) Изоэлектрическая точка белка 5,5. Какой заряд приобретает данный белок при рН 3 и при рН 6,5?

3. Какой заряд несут белки сыворотки крови, если ИЭТ альбуминов равна 4,7, глобулинов - 6,7, а рН крови – 7,4?

4. В какой области находится ИЭТ трипептида вал-асп-ала? Написать ионное состояние трипептида при рн=7,0

*Задания для проверки практических навыков*

Лабораторные работы:

Качественная реакция на обнаружение белка в моче - проба Геллера

Качественная реакция на обнаружение белка в моче с концентрированной сульфосалициловой кислотой

Количественное определение белка в моче с помощью тест – полоски «Альбуфан»

Осаждение белков солями тяжелых металлов.

*Задания для выполнения в рабочей тетради*

1.Укажите виды химических связей, разрушающиеся в процессе денатурации белковых молекул:

2.С какой целью в консервируемые продукты добавляют пищевые кислоты в концентрации 4-6%, чаще всего уксусную?

3. Известно, что в настоящее время для физического способа консервирования в промышленных условиях применяют токи УВЧ, которые в течение 30-50 с обеспечивают быструю стерилизацию. Объясните биохимический механизм такого метода.

4. Объясните, почему при скисании молока оно створаживается?

Противоядием при отравлении солями тяжелых металлов считается раствор яичного белка. На чем основано это мнение?

5. Какие денатурирующие агенты применяют в медицине для стерилизации?

**Модуль 1 Введение в биохимию. Вопросы статической биохимии**

**Тема 3**Ферменты. Строение. Общие свойства ферментов.

**Форма(ы) текущего контроля** **успеваемости** *устный опрос, решение проблемно-ситуационных задач, проверка практических навыков, проверка рефератов;*

**Оценочные материалы текущего контроля успеваемости**

*Вопросы для устного опроса*

1. История становления и развития энзимологии.
2. Сходство и различия ферментативного и не ферментативного катализа.
3. Химическая природа простых и сложных ферментов. Изоферменты. Проферменты (зимогены). Мультиферментные комплексы.
4. Кофакторы ферментов: химическая природа, классификация, роль в биологическом катализе. Роль витаминов в построении кофакторов. Коферменты и простетические группы.
5. Общие свойства ферментов.
6. Зависимость активности ферментов от реакции среды и температуры: биологическое и медицинское значение этих свойств ферментов.
7. Специфичность действия ферментов. Виды специфичности. Биологическое значение специфичности действия ферментов.
8. Принципы качественного обнаружения ферментов и количественного определения активности ферментов. Единицы активности.
9. Структурно - функциональная организация ферментных белков: активный центр, его свойства. Контактный и каталитический участки активного центра ферментов.
10. Регуляторные (аллостерические) центры ферментов. Аллостерические модуляторы ферментов. Зависимость активности ферментов от конформации белков.

*Типовые проблемно-ситуационные задачи:*

1. Больной поступил в клинику с жалобами на боли в области сердца. Предположительный диагноз - инфаркт миокарда. Как изменится ЛДГ и ее изоферментный спектр в крови у такого больного?
2. Каков механизм действия сульфаниламидных препаратов, ингибирующих рост патогенных бактерий, нуждающихся в парааминобензойной кислоте.

3. При остром панкреатите происходит внутриклеточная активация трипсиногена и химотрипсиногена, в результате чего происходит разрушение тканей поджелудочной железы. Такие лечебные препараты как трасилол, контрикал, гордокс являются структурными аналогами субстратов этих ферментов. На чем основано лечебное действие трасилола?

4. Здоровые клетки способны амидировать аспарагиновую кислоту и превращать ее таким образом в аспарагин. Некоторые лейкозные клетки лишены этого свойства.

а) Напишите реакцию, катализируемую аспарагиназой.

б) Как изменится синтез белка в лейкозных клетках при введении в кровь больных лейкозом аспарагиназы и почему?

5. Амилаза - фермент поджелудочной железы, участвующей в процессе пищеварения. Какую реакцию катализирует амилаза? Какова амилазная активность в сыворотке крови и моче здорового человека? Как можно подтвердить диагноз острого панкреатита?

*Задания для проверки практических навыков*

Отработка практических умений и навыков

Лабораторные работы:

Обнаружение α– амилазы в слюне

Влияние температуры на активность ферментов

(термолабильность ферментов)

Влияние рH на активность α – амилазы.

*Задания для выполнения в рабочей тетради*

1. Изобразите графически зависимость активности фермента от температуры, реакции среды.
2. Приведите примеры простых ферментов (ферментов-протеинов) и сложных ферментов (ферментов- протеидов или холоферментов).
3. Выпишите рН-оптимум для ферментов:

α-амилаза –

пепсин –

панкреатическая амилаза –

аргиназа –

**Модуль 1 Введение в биохимию. Вопросы статической биохимии**

**Тема 4**Механизм действия ферментов. Определение ферментативной активности.

**Форма(ы) текущего контроля** **успеваемости** *устный опрос, решение проблемно-ситуационных задач, проверка практических навыков, проверка рефератов;*

**Оценочные материалы текущего контроля успеваемости**

*Вопросы для устного опроса*

1. Структурно - функциональная организация ферментных белков: активный центр, его свойства. Контактный и каталитический участки активного центра ферментов.
2. Регуляторные (аллостерические) центры ферментов. Аллостерические модуляторы ферментов. Зависимость активности ферментов от конформации белков.
3. Механизм действия ферментов. Зависимость скорости ферментативной реакции от концентрации субстрата и фермента.
4. Активаторы и ингибиторы ферментов: химическая природа, виды активирования и ингибирования ферментов. Биологическое и медицинское значение активаторов и ингибиторов ферментов.
5. Номенклатура и классификация ферментов.
6. Принципы количественного определения активности ферментов. Единицы активности.
7. Определение активности ферментов в диагностике заболеваний.
8. Применение ферментов как лекарственных препаратов.

*Типовые проблемно-ситуационные задачи:*

1. При остром панкреатите происходит внутриклеточная активация трипсиногена и химотрипсиногена, в результате чего происходит разрушение тканей поджелудочной железы. Такие лечебные препараты как трасилол, контрикал, гордокс являются структурными аналогами субстратов этих ферментов. На чем основано лечебное действие этих препаратов?

2. Больной с переломом костей голени поступил в травматологическое отделение больницы. Определение активности какого фермента следует провести?

3. Каков механизм действия сульфаниламидных препаратов, ингибирующих рост патогенных бактерий, нуждающихся в парааминобензойной кислоте?

**Модуль 1 Введение в биохимию. Вопросы статической биохимии**

**Тема 5**Введение в витаминологию. Водорастворимые витамины. Витамин С.

**Форма(ы) текущего контроля** **успеваемости** *устный опрос, выполнения заданий в рабочей тетради, решение проблемно-ситуационных задач, проверка практических навыков;*

**Оценочные материалы текущего контроля успеваемости**

*Вопросы для устного опроса*

1. Понятие о витаминах. История открытия и развития учения о витаминах. Гипо- и авитаминозы, гипервитаминозы.
2. Роль витаминов в обмене веществ: связь с ферментами.
3. Классификация и номенклатура витаминов.
4. Антивитамины. Использование их в качестве лекарственных средств.
5. Витамин С (аскорбиновая кислота, антицинготный витамин). Химическое строение, признаки гипо- и авитаминоза, механизм действия, источники, суточная потребность.

*Типовые проблемно-ситуационные задачи:*

К врачу обратился больной с жалобами на частые расстройства функции кишечника, ослабление памяти, кровоточивость десен. Больной находился длительное время в геологической экспедиции, питаясь в основном консервами. Недостаточность какого витамина можно предположить у больного?

2. У больного отмечается похудание, общая слабость, одышка и боли в области сердца, сердцебиение, на коже мелкие точечные кровоизлияния (петехии), кровоточивость десен, расшатывание зубов. Чем обусловлены эти симптомы?

*Задания для выполнения в рабочей тетради*

*Дать ответы на следующие вопросы:*

1. Какова роль аскорбиновой кислоты и Fe2+ в созревании коллагена? С какими ферментами они взаимодействуют?
2. Приведите примеры использования витаминов в качестве лекарственных средств.

*Задания для проверки практических навыков*

Отработка практических умений и навыков – лабораторные работы:

Качественные реакции на витамин С

Количественное определение содержания витамина С в растительных объектах

*Темы рефератов*

1. Витамин А – представление о химической структуре, провитамины. Участие витамина А в процессе световосприятия. Источники, суточная потребность, признаки гипо- и авитаминоза. Практическое применение.
2. Витамин Д. Химическое строение, источники, потребность, биологическая роль. Признаки гиповитаминоза (рахит). Гипервитаминоз. Практическое применение.
3. Витамин Е – представление о химической структуре. Роль в обмене веществ. Источники, суточная потребность. Авитаминоз, гиповитаминоз. Практическое применение.
4. Витамин К – представление о химической структуре. Участие в обменных процессах. Источники, суточная потребность. Авитаминоз, гиповитаминоз. Практическое применение.
5. Витамин С. Строение, свойства, роль в обмене веществ. Источники, суточная потребность, гипо- и авитаминоз. Понятие о витаминах. История открытия и развития учения о витаминах. Гипо- и авитаминозы, гипервитаминозы.
6. Витамин В1. Строение, свойства. Участие в обмене веществ (ТДФ). Проявление гиповитаминоза. Источники, суточная потребность, лекарственные формы.
7. Витамин В2. Строение, свойства. Участие в метаболических процессах. Авитаминоз, гиповитаминоз. Источники, суточная потребность, лекарственные формы.
8. Витамин РР, строение, свойства. Кофакторная функция витамина РР, участие в обмене веществ. Проявление авитаминоза, гиповитаминоза, источники, суточная потребность, применение в медицине.
9. Витамин В6, строение, свойства. Участие в обмене веществ. Авитаминоз, гиповитаминоз, лекарственные формы.
10. Фолиевая кислота и витамин В12. Представление о химическом строении. Участие в обмене веществ, авитаминоз, источники, суточная потребность, применение в медицине.
11. Витамин Н, строение, кофакторная функция витамина, участие в обмене веществ, гиповитаминоз, авитаминоз. Источники, суточная потребность, лекарственные формы.
12. Витамин В3, строение, свойства, роль в обмене веществ. Проявление недостаточности пантотеновой кислоты. Источники, суточная потребность, лекарственные формы.

**Модуль 1 Введение в биохимию. Вопросы статической биохимии**

**Тема 6**Простые белки. Ферменты. Витамины. Рубежный контроль

**Форма(ы) текущего контроля** **успеваемости** *тестирование, контрольная работа, решение проблемно-ситуационных задач, контроль выполнения заданий в рабочей тетради*

**Оценочные материалы текущего контроля успеваемости**

***тестовые задания:***

1. ПОД ПЕРВИЧНОЙ СТРУКТУРОЙ БЕЛКА ПОНИМАЮТ:
2. аминокислотный состав полипептидной цепи
3. способ укладки протомеров в олигомерном белке
4. порядок чередования аминокислот, соединенных в белке пептидными связями
5. укладка полипептидной цепи в виде альфа-спирали
6. способ укладки полипептидной цепи в пространстве

2. ВЫСАЛИВАНИЕ БЕЛКОВ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ ПОД ДЕЙСТВИЕМ ФАКТОРОВ:

1. избытка белка в растворе
2. воздействием низкой температуры
3. высоких концентраций нейтральных солей щелочных и щелочноземельных металлов
4. действием сильных электролитов
5. действием органических растворителей

3. ХИМИЧЕСКИЕ АГЕНТЫ, ВЫЗЫВАЮЩИЕ ДЕНАТУРАЦИЮ БЕЛКА:

1. хлористый натрий
2. серная кислота (конц.)
3. уксуснокислый свинец
4. сульфат аммония
5. азотная кислота (конц.)
6. азотнокислое серебро
7. сульфосалициловая кислота
8. глюкоза

4. СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ МНОГООБРАЗИЕ ПРИРОДНЫХ БЕЛКОВ ОБЕСПЕЧИВАЕТСЯ РАЗЛИЧИЯМИ:

1. аминокислотного состава
2. разной длиной полипептидной цепи
3. по молекулярной массе
4. последовательностью аминокислотного состава полипептидной цепи
5. количеством полипептидных цепей в олигомерном белке

5. ГИДРАТНАЯ ОБОЛОЧКА МОЛЕКУЛЫ БЕЛКА ОБРАЗУЕТСЯ ПРИ УЧАСТИИ ГИДРОФИЛЬНЫХ ГРУПП СЛЕДУЮЩИХ АМИНОКИСЛОТ:

1. валина
2. цистеина
3. глютаминовой кислоты
4. аспарагиновой кислоты
5. лизина
6. серина
7. тирозина
8. треонина

6. ДЛЯ ВИТАМИНОВ ХАРАКТЕРНО:

1. они чаще всего образуются в организме
2. поступают с пищей извне
3. являются кофакторами ферментов
4. регулируют обмен веществ
5. активируют гормоны

7. ВИТАМИН А ПРИНИМАЕТ УЧАСТИЕ В:

1. биосинтезе коллагена
2. росте и дифференцировке тканей
3. биосинтезе гликопротеинов
4. регуляции фосфорно – кальциевого обмена
5. фотохимическом акте зрения

8. УЧАСТВУЯ В ФЕРМЕНТАТИВНЫХ ПРОЦЕССАХ В ВИДЕ ТДФ, ВИТАМИН В1 ОБЕСПЕЧИВАЕТ:

1. окисление углеводов до конечных продуктов
2. взаимопревращение аминокислот
3. окисление жирных кислот
4. возможность образования пентоз из глюкозы
5. окислительное декарбоксилирование пировиноградной и альфа – кетоглутаровой кислот

9. ПЕРВИЧНЫЕ АВИТАМИНОЗЫ РАЗВИВАЮТСЯ ПРИ:

* 1. нарушении функции печени
	2. отсутствии витаминов в пище
	3. нарушении синтеза белков-переносчиков
	4. гельминтозах
	5. воспалительных заболеваниях слизистой кишечника

10. АКТИВНЫЙ ЦЕНТР ФЕРМЕНТА:

1. это участок, непосредственно взаимодействующий с субстратом и участвующий в катализе
2. между активным центром и субстратом имеется комплементарность
3. активный центр включает только положительно заряженные радикалы аминокислот
4. в активный центр входят только металлы

11.ВТОРИЧНАЯ СТРУКТУРА БЕЛКА – ЭТО

1. Способ укладки протомеров в олигомерном белке
2. Последовательность аминокислот,соединенных пептидными связями в
3. полипептидной цепи
4. Способ укладки полипептидной цепи в виде альфа-спирали или бета- структуры
5. Объединение нескольких полипептидных цепей в фибриллярные
6. структуры

12. ТРЕТИЧНАЯ СТРУКТУРА БЕЛКА – ЭТО

1. Способ укладки протомеров в олигомерном белке
2. Конформация белка,стабилизированная в основном ковалентными
3. связями между радикалами аминокислот
4. Порядок чередования аминокислот в полипептидной цепи
5. Конформация полипептидной цепи,стабилизированная взаимодействиями
6. между радикалами аминокислот

13. ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СТРУКТУРА БЕЛКА – ЭТО

1. Способ укладки полипептидной цепи в пространстве
2. Способ укладки полипетидной цепи в виде альфа-спирали или бета-структуры
3. Порядок чередования аминокислот в полипептидной цепи
4. Совокупность нескольких протомеров в молекуле олигомерного белка,
5. соединенных между собой нековалентными связями

14.ПЕРВИЧНАЯ СТРУКТУРА БЕЛКА ФОРМИРУЕТСЯ ПРИ УЧАСТИИ

1. Дисульфидных связей
2. Водородных связей
3. Пептидных связей
4. Гидрофобных связей
5. Гликозидных связей

15.ВТОРИЧНУЮ СТРУКТУРУ БЕЛКА ОБРАЗУЮТ СВЯЗИ

1. Ковалентные
2. Сложноэфирные
3. Пептидные
4. Водородные
5. Гликозидные
6. Дисульфидные

16.ПОД ИЗМЕНЕНИЕМ КОНФОРМАЦИИ ПОНИМАЮТ

1. Изменение аминокислотной последовательности в полипептидной цепи
2. Изменение вторичной и третичной структуры полипептидной цепи
3. Замену простетической группы в сложном белке
4. Изменение взаиморасположения в пространстве субъединиц
5. олигомерного белка

17.НЕЙТРАЛЬНОЙ АМИНОКИСЛОТОЙ ЯВЛЯЕТСЯ

1. Аргинин
2. Лизин
3. Валин
4. Аспарагиновая кислота
5. Гистидин

18.АМИНОКИСЛОТЫ, ВСТРЕЧАЮЩИЕСЯ В СОСТАВЕ БЕЛКОВ ПОСТОЯННО

1. Глицин
2. Гидроксилизин
3. Изолейцин
4. Гидроксипролин
5. Цистеин

19.ПРЕПЯТСТВУЕТ ОБРАЗОВАНИЮ α-СПИРАЛИ АМИНОКИСЛОТНЫЙ ОСТАТОК

1. Аланина
2. Серина
3. Валина
4. Пролина
5. Глутамина

20.РАДИКАЛЫ АМИНОКИСЛОТНЫХ ОСТАТКОВ ПОЛИПЕПТИДНОЙ ЦЕПИ НЕ УЧАСТВУЮТ В ФОРМИРОВАНИИ СТРУКТУР МОЛЕКУЛЫ БЕЛКА

1. Первичной
2. Вторичной
3. Третичной
4. Четвертичной

***Вопросы для контрольной работы***

1. Физиологическая роль и строение белков: первичная, вторичная, третичная и четвертичная структуры белков. Зависимость биологических свойств белков от первичной структуры. Видовая специфичность белков.
2. Физико - химические свойства белков: ионизация белков в растворе, гидратация и растворимость.
3. Осаждение белков из раствора. Механизм обратимого осаждения белков. Факторы, вызывающие обратимое осаждение белков. Высаливание белков. Практическое использование реакции обратимого осаждения белков из растворов
4. Денатурация белков. Факторы, вызывающие денатурацию. Механизм денатурации. Свойства денатурированного белка. Ренатурация. Практическое использование необратимого осаждения белков в медицине.
5. Классификация белков. Простые и сложные белки. Основные представители простых и сложных белков и их функции.
6. Общее понятие о ферментах. Проферменты, изоферменты (на примере ЛДГ), мультиферментные комплексы.
7. Строение простых и сложных ферментов. Кофакторы ферментов: химическая природа, классификация. Роль в биологическом катализе. Роль витаминов в построении кофакторов. Коферменты и простетические группы.
8. Общие свойства ферментов: специфичность, влияние рН и температуры на активность ферментов. Биологическое и медицинское значение свойств ферментов.
9. Структурно - функциональная организация ферментных белков: активный центр, его свойства. Контактный и каталический участки активного центра. Регуляторные (аллостерические) центры ферментов. Аллостерические модуляторы ферментов. Зависимость активности ферментов от конформации белков.
10. Регуляция активности ферментов (активаторы и ингибиторы ферментов, виды активирования и торможения активности ферментов). Биологическое и медицинское значение активаторов и ингибиторов ферментов.
11. Механизм действия ферментов. Зависимость скорости ферментативной реакции от концентрации субстрата и фермента.
12. Классификация ферментов. Характеристика отдельных классов ферментов.
13. Принципы качественного и количественного определения ферментов. Единицы активности ферментов. Применение ферментов в медицине. Энзимотерапия, энзимодиагностика.
14. Витамины (водо- и жирорастворимые). Биологическая роль. Классификация и номенклатура витаминов.
15. Гипо- и авитаминозы (экзогенные и эндогенные). Гипервитаминозы. Антивитамины, применение в лечебной практике.
16. Роль витаминов в обмене веществ: связь с ферментами.

***Проблемно-ситуационные задачи***

1. Больной плохо видит в сумерках, слабо адаптируется при переходе от света к темноте. Какой гиповитаминоз имеет место? Что нужно назначить?
2. С чем связана необходимость вводить дополнительно витамин К при длительном лечении антимикробными средствами, назначаемыми перорально?
3. Каков механизм лечебного действия аминоптерина при злокачественном остром лейкозе у детей?
4. Больной поступил в клинику с жалобами на боли в области сердца. Предположительный диагноз – инфаркт миокарда. Как изменится активность ЛДГ и изоферментный спектр ЛДГ крови у такого больного?
5. Пепсин желудочного сока имеет ИЭТ около 1,0. Какие аминокислоты преобладают в молекуле пепсина?

***Задания для выполнения в рабочей тетради***

**Самостоятельная работа**

 **Дидактическая единица №1**

1. Активный центр белков и его взаимодействие с лигандами. Доменная структура и ее роль в функционировании белков.
2. Кооперативные изменения конформации протомеров.
3. Физико-химические свойства белков: ионизация белков в растворе, гидратация и растворимость.
4. Осаждение белков из растворов. Механизм обратимого осаждения белков: факторы, вызывающие обратимое осаждение белков.
5. Денатурация белков: факторы, вызывающие денатурацию, механизм тепловой денатурации белков. Свойства денатурированного белка.
6. Практическое использование необратимого осаждения белка в медицине
7. Ренатурация (ренативация).
8. Выделение и очистка белков. Гель-фильтрация, электрофорез, ионно-обменная, аффинная хроматография.
9. Классификация белков. Характеристика простых и сложных белков.

***Ответить на следующие вопросы:***

1. Какой заряд несут белки сыворотки крови, если ИЭТ альбуминов равна 4,7, а глобулинов – 6,7?
2. Напишите химическую формулу пептида ала-мет-про-лиз, определите его электрический заряд и направление движения в электрическом поле при рН 10,5. Установите, в какой среде находится изоэлектрическая точка данного пептида. Ответ обоснуйте.

***Решить задачи:***

1. Часто для биохимических и медицинских целей требуются очищенные индивидуальные белки. Объясните, на каких физико-химических свойствах белков основаны используемые методы их разделения и очистки.
2. При некоторых заболеваниях у больных повышается температура тела более 40 ◦ С, объясните, почему при этом может нарушаться функция белков и возникает угроза для жизни человека. Для этого вспомните:

А) строение белков и связи, удерживающие их структуру в нативной конформации;

Б) как меняется структура и функция белков при повышении температуры?

**Дидактическая единица № 2**

***Ответить на следующие вопросы:***

1. Номенклатура и классификация ферментов. Характеристика отдельных классов ферментов.
2. Определение активности ферментов в диагностике заболеваний.
3. Применение ферментов как лекарственных препаратов и аналитических реагентов
4. Иммобилизованные ферменты. Методы иммобилизации. Преимущества иммобилизованных ферментов.

***Решить задачи:***

1. Аспарагиназа, используемая для лечения лейкозов, осуществляет катаболизм аспарагина, аминокислоты жизненно необходимой лейкозным клеткам. Обоснуйте лечебное действие аспарагиназы, для этого:

А) напишите реакцию, катализируемой аспарагиназой;

Б) укажите класс, к которому относится фермент;

В) оцените концентрацию аспарагина в опухолевых клетках при действии аспарагиназы;

Г) укажите, почему применение аспарагиназы снижает скорость роста опухолевых клеток.

1. Почему при дефиците витаминов группы В нарушается функционирование ряда реакций цикла трикарбоновых кислот в клетке? Напишите уравнения этих химических реакций.
2. Назовите заболевания, при которых для диагностики используются определение изоферментов ЛДГ.

**Дидактическая единица №3**

1. Витамины. История открытия и изучения витаминов. Классификация и функция витаминов. Гипо-, авитаминозы, гипервитаминозы. Первичные и вторичные гипо- и авитаминозы.
2. Витамин А (ретинол, антиксерофтальмический). Химическая природа. Участие в обмене веществ. Роль витамина А в процессе светоощущения. Источники, суточная потребность в витамине А. Биохимическая характеристика гипервитаминоза А.
3. Витамин Д (кальциферол, антирахитический). Химическое строение витаминов Д2 и Д3. Участие в обмене веществ. Источники, потребность в витамине Д. Биохимическая характеристика гипервитаминоза и гиповитаминоза Д.
4. Витамины F. Значение и потребность для организма.
5. Витамин Е (токоферол, антистерильный). Представление о химическом строении, роль в обмене веществ, антиоксидантная функция токоферолов. Источники потребность в витамине Е.
6. Витамин К (нафтохиноны, антигеморрагический). Представление о химическом строении. Роль витамина К в процессах свертывания крови и других метаболических процессах организма. Источники, потребность в витамине К.

**Модуль *2*** **Введение в обмен веществ. Биологическое окисление.**

**Тема 1**Обмен веществ и метаболизм. Энергетический обмен

**Форма(ы) текущего контроля** **успеваемости** *устный опрос, контроль выполнения практических заданий;*

**Оценочные материалы текущего контроля успеваемости**

*Вопросы для устного опроса*

1. Понятие об обмене веществ и энергии, метаболизм. Анаболизм и катаболизм. Роль АТФ в жизнедеятельности клеток.
2. Характеристика катаболизма: общая схема катаболизма основных пищевых веществ, фазы катаболизма. Ключевые метаболиты, конечные продукты.
3. Понятие о специфических и общих путях метаболизма.
4. Понятие о биологическом окислении. Стадии биологического окисления и их общая характеристика.
5. а) 1-ая фаза биологического окисления - образование ацетил – СоА;
6. б) 2-ая фаза биологического окисления - дальнейшее превращение ацетил - СоА в цикле трикарбоновых кислот (ЦТК);
7. в) 3-я фаза биологического окисления - терминальная, заключительная - аэробная - тканевое дыхание. Роль кислорода в биологическом окислении.

*Практические задания:*

Отработка практических умений и навыков

1. Написать формулу АТФ, обозначить макроэргические связи
2. Написать формулы других макроэргов: ГТФ, УТФ, ЦТФ, креатинфосфата, фосфоенолпирувата.
3. Показать в виде схемы пути использования АТФ в организме.
4. Схематически изобразить три стадии катаболизма основных пищевых веществ.

Типовые проблемно-ситуационные задачи:

1. У больного в крови увеличено содержание ПВК. Какие метаболические процессы могут привести к накоплению ПВК в организме?

2. У пациента снижена активность окислительно-восстановительных процессов (жалобы на слабость, быструю утомляемость, снижение внимания, плохой сон и т.п.) Какие витамины необходимо включить в оздоровительный комплекс?

3. При интенсивной физической работе человек согревается даже на морозе. Укажите механизмы увеличивающие теплопродукцию. Объясните изменение скорости тканевого дыхания. Назовите активаторы регуляторных ферментов общего пути катаболизма, количество которых увеличивается при мышечной работе.

**Модуль *2*** **Введение в обмен веществ. Биологическое окисление.**

**Тема 2**Цепи транспорта электронов. Механизм окислительного фосфорилирования.

**Форма(ы) текущего контроля** **успеваемости** *устный опрос, проверка практических навыков;*

**Оценочные материалы текущего контроля успеваемости**

*Вопросы для устного опроса*

1. Ферменты биологического окисления. Классификация по химической природе, характеру действия:

-пиридинзависимые ДГ, представители;

-флавинзависимые ДГ, представители;

-цитохромная система ферментов - (в, сI , с);

- аа3 – цитохромоксидаза.

1. Тканевое дыхание - терминальный этап биологического окисления. Роль О2 в процессе тканевого дыхания
2. Дыхательные цепи I, II (ЦТЭ) типа. Редокс-потенциалы компонентов дыхательной цепи.
3. Лекарственные препараты – доноры метаболической энергии (амфибион, рибоксин и др.) их применение в медицине.

*Практические навыки*

Отработка практических умений и навыков – лабораторные работы:

Обнаружение каталазы в ткани печени

Обнаружение пероксидазы молока

*Задания для выполнения в рабочей тетради*

*Заполнить таблицу.*

 *ФЕРМЕНТЫ БИОЛОГИЧЕСКОГО ОКИСЛЕНИЯ*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Задание | НАД+ |  ФМН  |
| Написать полное названиекофактора |  |  |
| Какой частью фермента является? |  |  |
| Примеры ферментов, содержащих данное вещество |  |  |
| Написать формулу данного вещества |  |  |
| Какой витамин входит в состав данного вещества  |  |  |

**Модуль *2*** **Введение в обмен веществ. Биологическое окисление.**

**Тема 3**Механизм окислительного фосфорилирования. АФК.

**Форма(ы) текущего контроля** **успеваемости** *устный опрос, проверка практических навыков, контроль выполнения заданий в рабочей тетради;*

**Оценочные материалы текущего контроля успеваемости**

*Вопросы для устного опроса*

1. Окислительное фосфорилирование - главный механизм синтеза АТФ в аэробных условиях. Сопряжение процессов окисления и фосфорилирования.
2. Коэффициент фосфорилирования Р/О.
3. Механизм синтеза АТФ. Представление о хемиосмотической (протондвижущей) теории Митчелла.
4. Зависимость интенсивности тканевого дыхания от концентрации АДФ - дыхательный контроль.
5. Вещества, влияющие на энергетический обмен в клетках: разобщители дыхания и окислительного фосфорилирования (динитрофенолы, неэстерифицированные жирные кислоты, антибиотики).
6. Свободное, нефосфорилирующее окисление в митохондриях, его биологическое значение в процессе термогенеза (митохондрии бурого жира новорожденных).
7. Полное и неполное восстановление кислорода. Образование свободнорадикальных форм кислорода - супероксидных, пероксидных.
8. Повреждающее действие этих радикалов на клетки - представление о перекисном окислении липидов (ПОЛ).
9. Механизмы защиты организма от повреждающего действия. Ферменты защиты биологических мембран - супероксиддисмутаза, каталаза. Понятие о естественных биоантиоксидантах (витаминах С, А, Е).

*Практические навыки*

Отработка практических умений и навыков – лабораторная работа

Определение активности каталазы в сыворотке крови

*Задания для выполнения в рабочей тетради*

Дать ответы на следующие вопросы:

- как изменится коэффициент Р/О, если:

а) в инкубационную смесь добавили ингибитор НАДН – дегидрогеназы

б) вместе с этим ингибитором добавили сукцинит

в) вместе с ингибитором добавили аскорбиновую кислоту, которая может окисляться цитохромом с

**2.** В эксперименте на дышащих митохондриях в 2 пробы, содержащие по 1 мл суспензии митохондрий, добавили одинаковое количество малата и АТФ. В одну из проб внесли еще дополнительно глюкозу и гексокиназу. В какой из проб скорость поглощения кислорода будет выше и почему?

*Типовые проблемно-ситуационные задачи:*

1. Непосредственно в реакциях цикла Кребса кислород не участвует. Тем не менее, цитратный цикл – аэробный процесс. Объясните, почему он ингибируется в отсутствии кислорода?

2. Пациенту, страдающему от бессонницы врач назначил прием на ночь небольших доз амобарбитала. Больной длительное время принимал этот препарат, в результате чего у него появилась быстрая утомляемость, резкая мышечная слабость. Объясните причины и механизм возникших осложнений.

**Модуль *2*** **Введение в обмен веществ. Биологическое окисление.**

**Тема 4**Общий путь катаболизма

**Форма(ы) текущего контроля** **успеваемости** *устный опрос, контроль выполнения заданий в рабочей тетради;*

**Оценочные материалы текущего контроля успеваемости**

*Вопросы для устного опроса*

1.Окислительное декарбоксилирование пирувата - общий путь образования центрального ключевого метаболита, уравнение окислительного декарбоксилирования ПВК в общем виде.

2. Характеристика пируватдегидрогеназного мультиферментного комплекса (состав ферментов, коферментов), катализирующего окислительное декарбоксилирование ПВК.

3. Химизм окислительного декарбоксилирования ПВК (написать схему уравнений реакций по стадиям).

4. Биологическое значение окислительного декарбоксилирования ПВК. Энергетическая ценность процесса.

5. ЦТК – цикл Кребса (лимоннокислый цикл), химизм реакций (субстраты, ферменты, коферменты, продукты реакций).

6.Взаимосвязь ЦТК с терминальной стадией биологического окисления - тканевым дыханием (ЦТЭ I и II типа).

7. Биологическое значение ЦТК - общего циклического универсального механизма катаболических превращений всех групп веществ.

*Задания для выполнения в рабочей тетради*

Повторить строение, свойства, биологическую роль и механизм действия витамина В1

1. Написать последовательность реакций превращения ацетил-КоА в α-кетоглутаровую кислоту. Назвать ферменты.
2. Выписать реакции дегидрирования из цикла Кребса. Показать в виде схемы цепи переноса электронов - путь водорода от дегидрируемого субстрата к кислороду. Подсчитать энергетический эффект реакций дегидрирования
3. Дать ответ на вопрос: почему работа цикла Кребса зависит от наличия кислорода, хотя ни в одной из реакции этого цикла кислород непосредственно участия не принимает.

**Модуль *2*** **Введение в обмен веществ. Биологическое окисление.**

**Тема 5**Введение в обмен веществ. Биологическое окисление. Рубежный контроль

**Форма(ы) текущего контроля** **успеваемости** *тестирование, контрольная работа, решение проблемно-ситуационных задач, контроль выполнения заданий в рабочей тетради*

**Оценочные материалы текущего контроля успеваемости**

*тестовые задания:*

**1.** КАТАБОЛИЗМ – ЭТО:

1. совокупность внутриклеточных процессов, ведущих к расщеплению отдельных молекул, освобождению энергии и синтезу макромолекул
2. совокупность ферментативных реакций, обеспечивающих расщепление макромолекул и мономеров до конечных продуктов, идущих с выделением энергии
3. совокупность биохимических реакций, обеспечивающих процессы жизнедеятельности, рост и воспроизведение, обмен с окружающей средой
4. совокупность биохимических реакций, включающих процессы синтеза различных веществ в организме

2. ОБЩИЕ КЛЮЧЕВЫЕ МЕТАБОЛИТЫ:

1. ПВК
2. ацетил КоА
3. альфа-кетоглутаровая кислота
4. оксалоацетат
5. глутамат
6. малат

3. КОНЕЧНЫМИ ПРОДУКТАМИ ОБМЕНА ЯВЛЯЮТСЯ:

1. ацетил - КоА
2. мочевина
3. пируват
4. Н2О
5. СО2

4. В МОЛЕКУЛЕ АТФ МАКРОЭРГИЧЕСКИЙ ЯВЛЯЕТСЯ СВЯЗЬ:

1. гликозидная
2. фосфоэфирная
3. фосфоангидридная

5. ПРОСТЕТИЧЕСКОЙ ГРУППОЙ ПЕРВИЧНЫХ ФЛАВИНЗАВИСИМЫХ ДЕГИДРОГЕНАЗ ЯВЛЯЕТСЯ:

1. НАДФ+
2. ФАД
3. убихинон
4. гем

6. ИНГИБИТОРАМИ ПЕРЕНОСА ЭЛЕКТРОНОВ В ДЫХАТЕЛЬНОЙ ЦЕПИ ОТ ПЕРВОГО ФЕРМЕНТНОГО КОМПЛЕКСА НА УБИХИНОН ЯВЛЯЮТСЯ:

1. ротенон
2. цианиды
3. угарный газ
4. барбитураты
5. олигомицин
6. кислород

7. СУБСТРАТНОЕ ФОСФОРИЛИРОВАНИЕ – ЭТО:

1. образование АТФ, происходящее с потреблением кислорода
2. образование АТФ, сопряженное с переносом электронов по дыхательной цепи
3. образование АТФ в процессе биологического окисления
4. образование АТФ с использованием энергии субстратов

8. ФЕРМЕНТ СУКЦИНАТДЕГИДРОГЕНАЗА:

1. входит в состав дыхательной цепи
2. катализирует гидратацию фумарата
3. имеет кофактор ФАД
4. образует фумарат
5. относится к пиридинзависимым фероментам
6. относится к флавинзависимым ферментам

9. К ЛЕКАРСТВЕННЫМ СРЕДСТВАМ, РАЗОБЩАЮЩИМ ПРОЦЕССЫ ОКИСЛЕНИЯ И ФОСФОРИЛИРОВАНИЯ, ОТНОСЯТСЯ:

1. салицилаты
2. пенициллин
3. адреналин
4. тироксин
5. нитрофунгин

10. К СПЕЦИФИЧЕСКИМ МЕТАБОЛИЧЕСКИМ ПУТЯМ ОКИСЛЕНИЯ ОТНОСЯТСЯ:

1. цикл трикарбоновых кислот
2. окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты
3. гликолиз
4. бета- окисление высших жирных кислот
5. трансметилирование

11.РЕАКЦИИ СИНТЕЗА,СОПРЯЖЕННЫЕ С ГИДРОЛИЗОМ АТФ, КАТАЛИЗИРУЮТ

1. оксидоредуктазы
2. изомеразы
3. лигазы
4. трансферазы
5. лиазы

12.ОКСИДОРЕДУКТАЗЫ КАТАЛИЗИРУЮТ РЕАКЦИИ

1. негидролитического расщепления субстрата
2. межмолекулярного переноса групп
3. окислительно-восстановительные
4. гидролиза
5. изомеризации

13.МЕЖДУНАРОДНАЯ ЕДИНИЦА АКТИВНОСТИ ФЕРМЕНТОВ ИМЕЕТ РАЗМЕРНОСТЬ

1. ммоль в сек
2. моль в сек
3. мкмоль в сек
4. моль в мин
5. мкмоль в мин

14.ТРАНСФЕРАЗЫ КАТАЛИЗИРУЮТ РЕАКЦИИ

1. внутримолекулярного переноса групп
2. межмолекулярного переноса групп
3. гидролиза
4. окислительно-восстановительные
5. негидролитического расщепления субстрата

15.КАТАЛ ИМЕЕТ РАЗМЕРНОСТЬ

1. мкмоль в мин
2. моль в сек
3. мкмоль в сек
4. ммоль в мин
5. ммоль в сек

16.Наибольшей электрофоретической подвижностью среди изоферментов

ЛДГ обладает

1. ЛДГ-1
2. ЛДГ-2
3. ЛДГ-3
4. ЛДГ-4
5. ЛДГ-5

17.Наиболее термолабильный изофермент ЛДГ

1. ЛДГ-1
2. ЛДГ-2
3. ЛДГ-3
4. ЛДГ-4
5. ЛДГ-5

18.Органоспецифичность изофермента креатинфосфокиназы –ММ

1. скелетные мышцы
2. мозг
3. миокард
4. почки
5. печень

19.При желудочно-кишечных заболеваниях в качестве заместительной

энзимотерапии применяют

1. химотрипсин
2. эндопептидазу
3. трипсин
4. каталазу
5. рибонуклеазу

20.Для лечения вирусных инфекций наиболее эффективно применение

фермента

1. пепсина
2. дезоксирибонуклеазы
3. трансаминазы
4. каталазы
5. амилазы

*Вопросы для контрольной работы*

1. Обмен веществ. Метаболизм. Назначение метаболизма. Анаболические и катаболические процессы. Эндэргонические и экзэргонические процессы. Понятие об энергетическом обмене.
2. Метаболические пути: линейные, циклические (примеры).
3. Стадии катаболизма. Общие и специфические пути катаболизма.
4. Общая схема катаболических процессов. Ключевые метаболиты (ПВК, ЩУК, α-кетоглутарат, ФЭП, ацетил-КоА – центральный ключевой метаболит).
5. Современные представления о механизме биологического окисления. Субстраты биологического окисления. Стадии (фазы) биологического окисления.
6. Ферменты биологического окисления. Классификация по химической природе, характеру действия: пиридинзависимые ДГ, флавинзависимые ДГ, цитохромная система ферментов (b, сI с); аа3 – цитохромоксидаза.
7. Тканевое дыхание - терминальный этап биологического окисления. Роль О2 в процессе тканевого дыхания.
8. Дыхательные цепи I, II (ЦТЭ) типа. Редокс-потенциалы компонентов дыхательной цепи.
9. Различные пути образования эндогенной воды в процессе биологического окисления: с участием пиридинзависимых ДГ и механизм образования воды с помощью укороченной дыхательной цепи.
10. Полное и неполное восстановление кислорода. Образование свободнорадикальных форм кислорода - супероксидных, пероксидных.
11. Повреждающее действие свободнорадикальных форм кислорода на клетки - представление о перекисном окислении липидов (ПОЛ).
12. Механизмы защиты организма от повреждающего действия. Ферменты защиты биологических мембран - супероксиддисмутаза, каталаза. Понятие о естественных биоантиоксидантах (витаминах С, А, Е).
13. Окислительное фосфорилирование - главный механизм синтеза АТФ в аэробных условиях. Сопряжение процессов окисления и фосфорилирования. Коэффициент фосфорилирования Р/О.
14. Механизм синтеза АТФ. Представление о хемиосмотической теории Митчелла.
15. Зависимость интенсивности тканевого дыхания от концентрации АДФ - дыхательный контроль.
16. Вещества, влияющие на энергетический обмен в клетках: разобщители дыхания и окислительного фосфорилирования (динитрофенолы, неэстерифицированные жирные кислоты, антибиотики).
17. Свободное, нефосфорилирующее окисление в митохондриях, его биологическое значение в процессе термогенеза.
18. Механизм образования СО2 в процессе биологического окисления (окислительное декарбоксилирование α-кетокислоты - ПВК, характеристика мультиферментной системы, уравнения реакций).
19. Цикл Кребса - общий метаболический путь, завершающий катаболизм всех видов биологического «топлива».
20. Биологическая роль ЦТК, взаимосвязь с тканевым дыханием (ЦТЭ), энергетический эффект одного оборота цикла с учетом ЦТЭ.
21. Регуляция общих метаболических путей - окислительного декарбоксилирования и ЦТК.

*Задания для выполнения в рабочей тетради*

1. Представление о хемиосмотической (протондвижущей) теории Митчелла.

2. Зависимость интенсивности тканевого дыхания от концентрации АДФ - дыхательный контроль.

3. Вещества, влияющие на энергетический обмен в клетках: разобщители дыхания и окислительного фосфорилирования (динитрофенолы, неэстерифицированные жирные кислоты, антибиотики).

4. Свободное, нефосфорилирующее окисление в митохондриях, его биологическое значение в процессе термогенеза.

**Ответить на следующие вопросы**

1.Как должна влиять относительно низкая и относительно высокая концентрация разобщающего агента на скорость переноса электронов и величину Р/О?

2. Какая физиологическая функция может определяться низким соотношением Р/О в буром жире?

3. Укажите возможные механизмы, которые могли бы определять низкое отношение Р/О, характерное для митохондрий бурого жира.

***Решить ситуационные задачи***

1. Прием внутрь разобщающих агентов вызывает обильное потоотделение и повышение температуры тела. Дайте этому феномену объяснение на молекулярном уровне. Как изменяется отношение Р/О в присутствии разобщающих агентов.
2. При интенсивной физической работе человек согревается даже при сильном морозе.

а) укажите механизмы обеспечивающие увеличение теплопродукции в организме в этих условиях;

б) объясните изменение скорости тканевого дыхания.

 3. 2,4 – динитрофенол, являющийся разобщающим агентом дыхания и фосфорилирования, пытались использовать для борьбы с ожирением. На чем основывался выбор? Почему отказались?

*Типовые проблемно-ситуационные задачи*

1. Потребление кислорода тканями является показателем интенсивности тканевого дыхания. В состоянии покоя в мышечных клетках потребление О2 приблизительно в 200 раз меньше, чем в работающей клетке. Какие механизмы регулируют интенсивность тканевого дыхания в митохондриях, и что служит сигналом для изменения скорости митохондриального окисления при различных состояниях?

2. При действии на организм холода происходит разобщение дыхания и окислительного фосфорилирования в митохондриях. Что, с Вашей точки зрения, в данном случае может быть разобщающим агентом? Какова биологическая роль разобщения процессов при действии на организм низких температур?

3. У больного в крови увеличено содержание ПВК. Какие метаболические процессы могут привести к накоплению ПВК в организме?

4. У пациента снижена активность окислительно-восстановительных процессов (жалобы на слабость, быструю утомляемость, снижение внимания, плохой сон, и т.п.). Какие витамины необходимо включить в оздоровительный комплекс? Как объяснить повышение при этом эффективности энергопроизводящих процессов?

5. Введение витамина РР (ниацина) поддерживает и обеспечивает, наравне с другими воздействиями, сократительную активность сердца при различных патологических состояниях. Объясните механизм воздействия витамина РР на сердечную деятельность.

6. В эксперименте на животных исследованием активности ферментов ЦТК установлено, что в митохондриях печени под действием некоторых токсических веществ падает уровень ЩУК. Какие реакции ЦТК при этом нарушаются? Какие пути синтеза ЩУК Вам известны?

**Модуль *3* Обмен углеводов.**

**Тема 1**Основные углеводы пищи. Переваривание углеводов. Глюкоза крови и ее регуляция

**Форма(ы) текущего контроля** **успеваемости** *устный опрос, проверка практических навыков, контроль выполнения заданий в рабочей тетради;*

**Оценочные материалы текущего контроля успеваемости**

*Вопросы для устного опроса:*

* + - 1. Физиологическая роль углеводов
			2. Источники и суточная потребность в углеводах.
			3. Этапы обмена углеводов.
			4. Переваривание углеводов в желудочно-кишечном тракте. Всасывание продуктов переваривания.
			5. Роль целлюлозы (клетчатки) в питании человека.
			6. Глюкоза - важнейший метаболит углеводного обмена: схема путей поступления и использования глюкозы крови.
			7. Уровень глюкозы в крови и его регуляция. Гипо- и гипергликемия. Виды и причины.
			8. Синтез и распад гликогена. Особенности обмена гликогена в печени и мышцах.
			9. Наследственные нарушения обмена гликогена.

Отработка практических умений и навыков

Лабораторная работа: Определение концентрации глюкозы в крови энзиматическим колориметрическим методом

*Задания для выполнения в рабочей тетради*

В эксперименте к раствору, содержащему сахарозу, лактозу и крахмал, добавили сок поджелудочной железы и проинкубировали в оптимальных условиях. Напишите реакцию, которая может произойти в данном опыте, укажите фермент.

В эксперименте к раствору, содержащему сахарозу и крахмал, добавили ферменты, экстрагированные из клеток слизистой оболочки кишечника и проинкубировали в оптимальных условиях. Напишите реакцию, которая может произойти в данном опыте, укажите фермент.

Почему у людей с недостаточностью активности лактазы потребление молока вызывает кишечные расстройства, а потребление простокваши – нет?

 Студент при подготовке к экзаменам съел сразу 200 г сахара. Полезно ли это? Какие могут быть последствия?

*Типовые проблемно-ситуационные задачи:*

1.Через 30 мин. после съедания 100 г сахара содержание глюкозы в крови у пациента возросло в 1,5 раза, а после употребления 100г хлеба оно существенно не изменилось. Почему?

2. 7-летнему ребенку необходимо определить сахар крови для выявления сахарного диабета. Ребенок перед проведением пробы в лаборатории очень волновался, плакал. Установлено, что у ребенка уровень сахара в крови выше нормы. Можно ли утверждать после такого исследования, что у ребенка диабет?

**Модуль *3* Обмен углеводов.**

**Тема 2**Анаэробный гликолиз. Глюконеогенез.

**Форма(ы) текущего контроля** **успеваемости** *устный опрос, проверка практических навыков, контроль выполнения заданий в рабочей тетради;*

**Оценочные материалы текущего контроля успеваемости**

*Вопросы для устного опроса:*

Важнейшие пути превращения глюкозы в клетке.

Гликолиз. Общая характеристика процесса. Этапы гликолиза.

Химизм и характеристика I этапа гликолиза.

 Химизм и характеристика II этапа гликолиза.

Химизм и характеристика III этапа гликолиза: гликолитической оксидоредукции.

Судьба восстановленного кофактора НАДНН+, образовавшегося на стадии окисления 3ФГА.

Ключевые ферменты гликолиза (гексокиназа, фосфофруктокиназа, пируваткиназа). Аллостерическая регуляция гликолиза.

Гликогенолиз. Общая характеристика, этапы, химизм, эенргетический эффект.

Судьба лактата в организме. Глюкозо-лактатный цикл (цикл Кори).

10.Глюконеогенез, понятие, основные субстраты, химизм обходных путей глюконеогенеза. Аллостерическая регуляция глюконеогенеза

*Проверка практических навыков*

Отработка практических умений и навыков – лабораторные работы

Получение безбелкового фильтрата

Обнаружение метаболитов гликолиза в безбелковом мышечном экстракте.

Открытие молочной кислоты.

*Задания для выполнения в рабочей тетради*

***Решить ситуационные задачи****.*

* + - 1. Один спортсмен пробежал на соревнованиях дистанцию 100 м, а другой - 5000 м. у кого из них выше содержание лактата в крови и почему?
			2. Оттекающий с кровью от скелетной мускулатуры лактат окисляется в сердечной мышце до СО2 и Н2О. Почему лактат не окисляется в скелетной мышце?
			3. При исследовании активности ферментов углеводного обмена высокая активность отмечалась фосфоенолпируваткарбоксикиназы, фруктозо-1,6-дифосфатазы и глюкозо-6-фосфатазы в печени и почках. Что это за ферменты и почему именно в этих *тканях?*
			4. Одним из наиболее частых признаков токсического или инфекционного поражения печени является мышечная слабость, быстрая утомляемость. В крови таких больных обычно обнаруживается слегка повышенная концентрация лактата. Связаны ли указанные признаки с нарушением обмена углеводов и, если да, то с какими конкретно?

**Модуль *3* Обмен углеводов.**

**Тема 3**Аэробное окисление глюкозы. Пентозофосфатный путь окисления углеводов.

**Форма(ы) текущего контроля** **успеваемости** *устный опрос, проверка практических навыков, контроль выполнения заданий в рабочей тетради;*

**Оценочные материалы текущего контроля успеваемости**

*Вопросы для устного опроса:*

Аэробное окисление глюкозы. Общность путей аэробного и анаэробного окисления. Пируват – общий ключевой метаболит.

Челночные механизмы переноса водорода из цитозоля в митохондрии: малат-аспартатный и глицерофосфатный (в виде схемы).

Энергетический эффект аэробного окисления глюкозы.

Понятие о пентозофосфатном пути окисления глюкозы (общая характеристика).

Окислительная стадия пентозофосфатного окисления глюкозы (до образования рибулозо-5-фосфата).

Суммарное уравнение пентозофосфатного пути окисления глюкозы.

Биологическое значение пентозофосфатного окисления глюкозы

*Отработка практических умений и навыков* –лабораторные работы

Количественное определение ПВК в крови

*Задания для выполнения в рабочей тетради*

**Решить следующие ситуационные задачи** .

1. Авидин, белок яйца, обладает очень высоким сродством к биотину. Он является сильным специфическим ингибитором биотиновых ферментов. Какое из нижеприведенных превращений будет блокироваться при добавлении авидина к клеточному гомогенату?

а) глюкоза → пируват

б) пируват → глюкоза

в) оксалоацетат → глюкоза

г) глюкоза → рибулозо-5- фосфат

д) пируват → оксалоацетат

е) рибулозо-5-фосфат → глюкоза

2. У голодающих животных и человека содержание гликогена очень быстро снижается, а концентрация глюкозы длительное время сохраняется на уровне, близком к нижней границе нормы. Объясните, почему это происходит.

3. Этанол угнетает глюконеогенез и активность ферментов цикла трикарбоновых кислот. Какие изменения в обмене углеводов и функциональном состоянии органов (головного мозга, скелетной мускулатуры) вызывает этанол?

**Модуль *3* Обмен углеводов.**

**Тема 5**Обмен углеводов. Рубежный контроль

**Форма(ы) текущего контроля** **успеваемости** *тестирование, контрольная работа, решение проблемно-ситуационных задач, контроль выполнения заданий в рабочей тетради*

**Оценочные материалы текущего контроля успеваемости**

*тестовые задания:*

1. ГАЛАКТОЗА ОБРАЗУЕТСЯ ПРИ ПЕРЕВАРИВАНИИ

 1. сахарозы

 2. крахмала

 3. мальтозы

 4. лактозы

 5. изомальтозы

2. ФЕРМЕНТ СЕКРЕТА ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

 1. сахараза

 2. мальтаза

 3. пепсин

 4. амилаза

 5. гексокиназа

3. СУТОЧНАЯ ПОТРЕБНОСТЬ УГЛЕВОДОВ В ПИТАНИИ ЧЕЛОВЕКА СОСТАВЛЯЕТ

 1. 50 г.

 2. 400 г.

 3. 100 г.

 4. 2000 г.

 5. 1000 г.

4. ПЕРЕВАРИВАНИЕ УГЛЕВОДОВ В РОТОВОЙ ПОЛОСТИ ПРОИСХОДИТ ПОД ДЕЙСТВИЕМ ФЕРМЕНТОВ

 1. пепсина

 2. мальтазы

 3. α-амилазы

 4. лактазы

 5. сахаразы

5. ТРАНСПОРТ ГЛЮКОЗЫ ИЗ КРОВИ В КЛЕТКИ МЫШЕЧНОЙ И ЖИРОВОЙ ТКАНИ ПРОИСХОДИТ

 1. во время длительного голодания (более суток)

 2. при содержании глюкозы крови 1,5 ммоль/л

 3. при участии ГЛЮТ-2

 4. только при содержании глюкозы крови более 8 ммоль/л

 5. при участии инсулина

6. ФЕРМЕНТ, НАСЛЕДСТВЕННЫЙ ДЕФЕКТ КОТОРОГО ЯВЛЯЕТСЯ ПРИЧИНОЙ АГЛИКОГЕНОЗА

 1. фосфоглюкомутаза

 2. глюкозо-6-фосфатаза

 3. протеинкиназа

 4. киназа гликогенфосфорилазы

 5. гексокиназа

7. В РЕЗУЛЬТАТЕ ФОСФОРИЛИРОВАНИЯ АКТИВИРУЕТСЯ ФЕРМЕНТ

 1. киназа гликогенфосфорилазы

 2. аденилатциклаза

 3. гликогенсинтаза

 4. цамф-зависимая протеинкиназа

 5. фосфолипаза С

8. В АНАЭРОБНОМ ГЛИКОЛИЗЕ НАДНН+

 1. образуется при окислительном декарбоксилировании пирувата

 2. превращается в НАД+ при участии митохондриальной дегидрогеназы

 3. восстанавливает 1,3-бисфосфоглицерат в глицеральдегид -3-фосфат

 4. восстанавливает пируват под действием лактатдегидрогеназы

 5. образуется в реакции, сопряженной с синтезом АТФ

9. ПИРУВАТ В ГНГ

 1. образуется из лейцина

 2. образуется из глицерола

 3. превращается в щук

 4. включается в реакцию декарбоксилирования

 5. включается в реакцию, протекающую с использованием ГТФ

10. В ХОДЕ АЭРОБНОГО ОКИСЛЕНИЯ 1 МОЛЕКУЛЫ ГЛЮКОЗЫ ОБРАЗУЕТСЯ

 1. 36-38 молекул АТФ

 2. 2-3 молекулы АТФ

 3. 38-40 молекул АТФ

 4. 6-10 молекул АТФ

 5. 8-10 молекул АТФ

11. Распад депонированного гликогена в печени начинается с образования глюкозо-1- фосфата. Назовите фермент, катализирующий этот процесс

 1. гексокиназа

 2. фосфоглюкомутаза

 3. фосфорилаза

 4. фосфатаза

 5. амилаза

12. Глюконеогенез активно протекает:

 1. в печени

 2. в мышцах

 3. в миокарде

 4. в эритроцитах

 5. в жировой ткани

13. ПРИЧИНЫ НЕПЕРЕНОСИМОСТИ САХАРОЗЫ

 1. отсутствие в слизистой кишечника сахаразы

 2. отсутствие в слизистой кишечника лактазы

 3. отсутствие в слизистой кишечника мальтазы

 4. отсутствие амилазы

 5. отсутствие изомальтазы

14. ГИПОГЛИКЕМИЯ НАБЛЮДАЕТСЯ ПРИ

 1. опухоли надпочечников

 2. голодании

 3. стрессе

 4. сахарном диабете

 5. гастрите

15. У ДЕТЕЙ ПЕРВОГО МЕСЯЦА ЖИЗНИ В ПИТАНИИ ПРЕОБЛАДАЮТ УГЛЕВОДЫ

 1. гликоген

 2. сахароза

 3. мальтоза

 4. крахмал

 5. лактоза

16. ГОРМОНЫ, АКТИВИРУЮЩИЕ РАСПАД ГЛИКОГЕНА ЭТО

 1. глюкагон

 2. инсулин

 3. эстроген

 4. тиреотропный гормон

 5. соматотропный гормон

17. КОНЕЧНЫМ ПРОДУКТОМ РАСПАДА ГЛЮКОЗЫ В АНАЭРОБНЫХ УСЛОВИЯХ ЯВЛЯЕТСЯ

 1. пируват

 2. лактат

 3. малат

 4. пентозы

 5. ацетил-КоА

18. ПРИ ГЛЮКОНЕОГЕНЕЗЕ ПРОИСХОДИТ

 1. синтез глюкозы из пирувата

 2. образование глюкозы из ВЖК

 3. синтез глюкозы из ацетил-КоА

 4. образование глюкозы из гликогена

 5. образование глюкозы из пентоз

19. ГЛЮКУРОНОВАЯ КИСЛОТА – ЭТО

 1. структурный компонент гликозамингликанов

 2. антитоксическая функция

 3. энергетическая роль

 4. используется в синтезе лактозы

 5. используется для синтеза гликогена

20. КАКИЕ УГЛЕВОДЫ МОГУТ ПОДВЕРГАТЬСЯ ФЕРМЕНТАТИВНОМУ ПРЕВРАЩЕНИЮ В РОТОВОЙ ПОЛОСТИ?

1. глюкоза;

2. лактоза;

3. крахмал;

4. фруктоза;

5. сахароза.

*Вопросы для контрольной работы:*

1. Физиологическая роль углеводов. Пищевые источники. Потребность организма в углеводах.
2. Этапы обмена углеводов.
3. Переваривание углеводов в желудочно- кишечном тракте.
4. Пути использования и источники глюкозы в организме.
5. Роль печени в обмене углеводов

 а) механизм синтеза гликогена из глюкозы (гликогеногенез)

 б) механизм распада гликогена до глюкозы (фосфоролиз)

1. Глюкоза крови. Регуляция уровня глюкозы в крови. Роль адреналина, глюкагона, инсулина.
2. Гипо- и гипергликемия и их возможные причины.
3. Глюкозурия. Понятие о почечном пороге для глюкозы крови.
4. Клиническое значение количественного определения содержания глюкозы крови, качественного и количественного определения глюкозы в моче.
5. Механизм внутриклеточного окисления глюкозы и гликогена.
6. Дихотомическое анаэробное окисление углеводов (гликолиз, гликогенолиз). Значение этих процессов.
7. Характеристика и химизм этапов гликолиза.
8. Судьба восстановленного НАДН·Н+, образовавшегося на стадии окисления 3-ФГА в анаэробных условиях. ПВК- временный акцептор ē и Н+.
9. Судьба лактата в организме.
10. Энергетический эффект гликолиза. Механизм образования АТФ (реакции гликолиза, сопряженные с синтезом АТФ).
11. Ключевые ферменты гликолиза (гексокиназа, фосфофруктокиназа, пируваткиназа). Аллостерическая регуляция гликолиза.
12. Гликогенолиз. Химизм этапов. Энергетический эффект.
13. Аэробное окисление углеводов. Общность путей анаэробного и аэробного окисления. Характеристика фаз аэробного окисления глюкозы. Пируват- общий ключевой метаболит.
14. Судьба восстановленного НАДН·Н+, образовавшегося на стадии окисления 3-ФГА в аэробных условиях. Челночные механизмы переноса водорода из цитозоля в митохондрии (малат-аспартатный и глицерофосфатный челночные механизмы)
15. Энергетический эффект аэробного окисления глюкозы.
16. Внутриклеточный обмен других моносахаридов: фруктозы и галактозы.
17. Понятие о пентозофосфатном пути превращения глюкозы (общая характеристика)
18. Окислительная стадия пентозофосфатного окисления глюкозы.
19. Биологическое значение пентозофосфатного окисления глюкозы.
20. Глюконеогенез. Субстраты глюконеогенеза и его биологическая роль.
21. Обходные пути глюконеогенеза (пируваткарбоксилазная и ФЭП-карбоксикиназная реакции; фруктозо-1,6-дифосфатазная реакция, глюкозо-6-фосфатазная реакции).
22. Биотин. Метаболические функции и проявления авитаминоза.
23. Взаимосвязь гликолиза и глюконеогенеза. Цикл Кори.
24. Наследственные нарушения обмена углеводов:

 а) наследственные нарушения обмена дисахаридов: сахарозы и лактозы;

 б) эссенциальная фруктоземия и наследственная непереносимость фруктозы;

 в) гликогенозы (болезнь Гирке, болезнь Кори)

*Типовые проблемно-ситуационные задачи:*

1. При исследовании активности ферментов углеводного обмена высокая активность отмечалась фосфоенолпируваткарбоксикиназы, фруктозо-1,6-дифосфатазы и глюкозо-6-фосфатазы в печени и почках. Что это за ферменты и почему именно в этих тканях?
2. Пациенту в лечебных целях назначили диету с низким содержанием углеводов. Количество белков и жиров в организме достаточное. Концентрация глюкозы в крови нормальная, уровень гликогена в печени несущественно снижен. За счет какого процесса поддерживается уровень глюкозы в крови?

*Задания для выполнения в рабочей тетради*

**Ответить на следующие вопросы**:

1. Основные углеводы пищи. Переваривание углеводов в ЖКТ.
2. Глюкоза крови и пути ее регуляции. Глюкостатическая функция печени.
3. Обмен галактозы и фруктозы и его нарушения. Патология углеводного обмена
4. Сахарный диабет. Виды и причины возникновения сахарного диабета. Нарушения метаболизма при этом заболевании. Биохимические подходы к профилактике и лечению сахарного диабета.
5. Сахарозаменители. Классификация, свойства. Природные и синтетические сахарозаменители, их преимущества и недостатки.
6. Какие биохимические процессы обеспечивают нормальное содержание глюкозы в крови у здорового человека?
7. Могут ли ожирение, избыток углеводов в питании спровоцировать развитие сахарного диабета?
8. К каким последствиям приводят отсутствие фермента глюкозо-6-фосфатазы? Как называется это заболевание?

Решить задачи:

1. У пациента жалобы на похудание, частые обмороки. Объективно: уровень глюкозы в крови снижен, печень увеличена, бугриста. Каков предварительный диагноз? Какие дополнительные исследования нужно провести для постановки точного диагноза?
2. В опыте к гомогенату мышц добавили глюкозу. Сколько молей АТФ может синтезироваться за счёт энергии окисления 1 моля глюкозы, если в опыте использовали:

- клетки с разрушенными митохондриями;

- гомогенат ткани с добавлением барбитуратов.

Ответ иллюстрируйте соответствующими схемами.

**Модуль *4*  Обмен и функции липидов**

**Тема 1**Важнейшие липиды тканей человека. Пищевые жиры и их переваривание

**Форма(ы) текущего контроля** **успеваемости** *устный опрос, проверка практических навыков, решение проблемно-ситуационных задач;*

**Оценочные материалы текущего контроля успеваемости**

*Вопросы для устного опроса*

1. Липиды, физиологическая роль, потребность в липидах.
2. Переваривание и всасывание липидов. Условия, необходимые для переваривания и всасывания липидов в желудочно-кишечном тракте.
3. Желчные кислоты: первичные и вторичные. Конъюгированные желчные кислоты и их роль в переваривании и всасывании продуктов гидролитического расщепления липидов
4. Ресинтез ТАГ в стенке кишечника.
5. Транспорт экзогенных липидов. Хиломикроны: химический состав, структура, биологическая роль, метаболизм. Липопротеинлипаза крови, ее биологическая роль.
6. Нарушения переваривания и всасывания липидов. Причины и последствия (гиповитаминозы, стеаторея)

*Практические навыки:*

Отработка практических умений и навыков – лабораторные работы

Роль желчи в переваривании жира молока панкреатической липазой (УИРС)

*Типовые проблемно-ситуационные задачи*

1. Врач рекомендовал пациенту включить в рацион растительное масло. Почему?
2. Зондирование 12-ти перстной кишки показало задержку оттока желчи из желчного пузыря. Оказывает ли данное явление на процесс переваривания липидов?
3. У больного длительно нарушен отток желчи в просвет двенадцатиперстной кишки. При обследовании обнаружены повышенная кровоточивость, увеличение времени тромбообразования. Объясните возможные причин этого явления. Для этого:

а) укажите, дефицит каких незаменимых факторов питания может развиться у больного,

б) объясните биологические функции этих факторов,

в) объясните возможные причины нарушения свертывания крови.

**Модуль *4*  Обмен и функции липидов**

**Тема 2**Липопротеины крови и их характеристика. Катаболизм липидов

**Форма(ы) текущего контроля** **успеваемости** *устный опрос, проверка практических навыков, решение проблемно-ситуационных задач;*

**Оценочные материалы текущего контроля успеваемости**

*Вопросы для устного опроса*

1. Общие липиды крови. Транспорт липидов крови. Липопротеины. Классификация, состав (Хиломикроны, ЛПОНП, ЛПНП, ЛПВП).
2. Внутриклеточный катаболизм триацилглицеринов. Липолиз. Гормончувствительная (тканевая) липаза. Каскадный механизм активирования тканевой липазы. Роль гормонов – адреналина и глюкагона, цАМФ в активировании липазы.
3. Внутриклеточное окисление глицерина: химизм процесса, энергетический эффект. Конечные продукты внутриклеточного окисления глицерина. Общность путей окисления углеводов и липидов.
4. Внутриклеточное окисление жирных кислот. Локализация процесса в клетке: поступление жирных кислот в митохондриальный матрикс (3-х этапное предварительное ферментативное превращение жирных кислот).
5. Внутриклеточное окисление жирных кислот. Две фазы окисления. Первая фаза – β-окисление (сущность процесса, химизм реакций, характеристика ферментных систем, энергетический эффект).
6. Характеристика второй фазы: окисляемый субстрат, конечные продукты окисления. Общий энергетический эффект полного окисления (общая формула подсчета энергии). Взаимосвязь окисления жирных кислот с процессами тканевого дыхания.

*Практические навыки:*

Отработка практических умений и навыков - лабораторная работа

Количественное определение β- липопротеинов в сыворотке крови

*Типовые проблемно-ситуационные задачи*

1. При лечебном голодании пациент несколько дней не получал пищу. Изменится ли содержание свободных жирных кислот в крови?

2.Фермент липопротеинлипаза гидролизует ТАГ, входящие в состав хиломикронов. Напишите реакцию, катализируемую липопротеинлипазой. Какие нарушения могут наблюдаться при наследственном заболевании, связанном с недостаточностью этого фермента?

**Модуль *4*  Обмен и функции липидов**

**Тема 3**Обмен холестерола и липопротеинов

**Форма(ы) текущего контроля** **успеваемости** *устный опрос, проверка практических навыков, контроль выполнения задания в рабочей тетради*

**Оценочные материалы текущего контроля успеваемости**

*Вопросы для устного опроса*

1. Холестерол, его структура и функции.
2. Биосинтез холестерола.
3. Катаболизм холестерола и образование желчных кислот.
4. Транспорт холестерола кровью. Роль ЛПОНП, ЛПНП и ЛПВП.
5. ЛХАТ - реакция и ее роль в метаболизме холестерола.
6. Биосинтез жирных кислот. Химизм, роль малонил- К0А и биотина. Характеристика мультиферментного комплекса – синтазы жирных кислот.
7. Суммарное уравнение процесса синтеза жирных кислот и регуляция этого процесса.
8. Биосинтез триацилглицеринов и глицерофосфолипидов. Фосфатидная кислота как общий предшественник в синтезе этих групп липидов.
9. Биосинтез и катаболизм кетоновых тел. Биологическая роль кетоновых тел.
10. Кетоз. Виды и причины.
11. Биохимические основы развития атеросклероза и желчнокаменной болезни

*Практические навыки:*

Отработка практических умений и навыков -лабораторные работы

Количественное определение холестерола в сыворотке крови энзиматическим методом

Качественные реакции на кетоновые тела в моче.

*Задания для выполнения в рабочей тетради*

Дать ответы на следующие вопросы:

* 1. Почему гидрофобное вещество – холестерол - в желчи присутствует в растворенном состоянии?
	2. Какие препараты обладают гипохолестеринемическим и гиполипопротеинемическим действием?

*Типовые проблемно-ситуационные задачи:*

1. Какую диету и какой режим следует рекомендовать пациенту с наклонностью к ожирению при удовлетворительном состоянии сердечно-сосудистой системы?

**Модуль *4*  Обмен и функции липидов**

**Тема 5** Обмен и функции липидов. Рубежный контроль

**Форма(ы) текущего контроля** **успеваемости** *тестирование*, *контрольная работа, контроль выполнения заданий в рабочей тетради;*

**Оценочные материалы текущего контроля успеваемости**

*Тестовые задания*

**1.** ИЗ ПЕРЕЧИСЛЕННЫХ ЛИПИДОВ НЕЗАМЕНИМЫМИ ФАКТОРАМИ ПИТАНИЯ СЛУЖАТ:

1. холестерин
2. сфингомиелины
3. витамин Д
4. линолевая кислота
5. пальмитиновая кислота
6. олеиновая кислота
7. витамин А

2. СИНТЕЗ ХОЛЕСТЕРИНА В ПЕЧЕНИ РЕГУЛИРУЕТСЯ НА СТАДИИ ОБРАЗОВАНИЯ:

1. ацетил КоА
2. ГМГ-КоА
3. мевалоновой кислоты
4. сквалена
5. ланостерина

3. РОЛЬ ЛХАТ В ОБМЕНЕ ЛИПОПРОТЕИНОВ:

1. образование эфиров холестерина
2. образование зрелых ЛПВП
3. образование предшественников ЛПВП
4. транспорт холестерина из клеток
5. гидролиз ТАГ
6. гидролиз эфирной связи в фосфатидилхолине

4. СОДЕРЖАНИЕ ХОЛЕСТЕРИНА В КРОВИ У ВЗРОСЛОГО ЧЕЛОВЕКА:

1. 0,8-1,5 ммоль/л
2. 3,9 – 6,5 ммоль/л
3. 10 – 12 ммоль/л
4. 0,3 -0,6 ммоль/л
5. 15 – 18 ммоль/л

5. ПРИЧИНАМИ КЕТОЗА ПРИ УГЛЕВОДНОМ ГОЛОДАНИИ ЯВЛЯЮТСЯ:

1. недостаток пирувата
2. недостаток оксалоацетата
3. усиленная конденсация ацетил –КоА
4. недостаток инсулина и избыток глюкогона

6. ХОЛЕСТЕРИН ПИЩИ ПОСТУПАЕТ В КРОВОТОК В СОСТАВЕ:

1. хиломикронов
2. мицелл
3. ЛПОНП
4. комплекса с альбумином
5. остаточных хиломикронов

7. АТЕРОГЕННЫМИ ЛИПОПРОТЕИНАМИ ЯВЛЯЮТСЯ:

1. хиломикроны
2. ЛПВП
3. ЛПНП
4. ЛПОНП
5. ЛППП

8. БИОТИН ВХОДИТ В СОСТАВ КОФАКТОРА ФЕРМЕНТОВ:

1. 3 – кетоацилсинтазы
2. пируваткарбоксилазы
3. тиолазы
4. ацетил – КоА – карбоксилазы

9. ГИПЕРХОЛЕСТЕРИНЕМИЯ СВЯЗАНА С УВЕЛИЧЕНИЕМ КОНЦЕНТРАЦИИ В КРОВИ:

1. ЛПНП
2. хиломикронов
3. ЛПОНП
4. ЛПВП

10. ПРЕПАРАТ, НАИБОЛЕЕ ЭФФЕКТИВНО СНИЖАЮЩИЙ УРОВЕНЬ ХОЛЕСТЕРИНА В КРОВИ:

1. ловастатин (мевакор, мевинолин)
2. холестирамин
3. хенодиол (хенодезоксихолевая кислоты)
4. линетол
5. клофибрат

11.ЛИПИДЫ- ЭТО ВЕЩЕСТВА БИОЛОГИЧЕСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ, ДЛЯ КОТОРЫХ НЕ ХАРАКТЕРНО

1. нерастворимость в воде
2. растворимость в органических растворителях
3. наличие в молекуле высших алкильных радикалов
4. наличие в молекуле большого количества гидрофильных группировок
5. наличие в молекуле большого количества гидрофобных группировок

12.ЛИПИДАМ В ОРГАНИЗМЕ, КАК ПРАВИЛО, НЕ СВОЙСТВЕННА

1. резервно-энергетическая функция
2. мембранообразующая функция
3. иммунорегулирующая функция
4. регуляторно-сигнальная функция
5. рецепторно-посредническая

13.ЛИПИДЫ ВЫПОЛНЯЮТ СЛЕДУЮЩИЕ ФУНКЦИИ

1. являются структурными компонентами биомембран
2. служат формой запаса метаболического топлива
3. служат формой транспортировки энергетического топлива
4. несут генетическую информацию
5. выполняют защитную функцию

14.К ЛИПИДАМ ОТНОСЯТСЯ

1. фосфолипиды
2. нейтральные жиры
3. холестерол
4. гексуроновые кислоты
5. сфингомиелины

15.НЕЙТРАЛЬНЫЕ ЖИРЫ- ЭТО

1. триацилглицеролы
2. диацилглицеролы
3. фосфоглицеролы
4. сфинголипиды
5. инозидфосфатиды

16.К СТЕРОИДАМ ОТНОСЯТСЯ

1. желчные кислоты
2. гормоны коры надпочечников
3. ганглиозиды
4. половые гормоны
5. сфингомиелины

17.В СОСТАВ ЛИПОПРОТЕИНОВ ВХОДЯТ

1. холестерол
2. нейтральные липиды
3. свободные жирные кислоты
4. сфингомиелины
5. фосфолипиды

18.ВАЖНЕЙШИМИ ПРЕДСТАВИТЕЛЯМИ ГЛИЦЕРОФОСФОЛИПИДОВ ЯВЛЯЮТСЯ

1. фосфатидилхолины
2. фосфатидилэтаноламин
3. фосфатидилинозитол
4. плазмалогены
5. лизофосфолипиды

19.НАИБОЛЕЕ ЧАСТО В ОРГАНИЗМЕ ЧЕЛОВЕКА ВСТРЕЧАЮТСЯ СЛЕДУЮЩИЕ ЖИРНЫЕ КИСЛОТЫ

1. пальмитиновая
2. стеариновая
3. олеиновая
4. линолевая
5. линоленовая

20.ЭССЕНЦИАЛЬНЫЕ (НЕЗАМЕНИМЫЕ) ВЫСШИЕ ЖИРНЫЕ КИСЛОТЫ

1. олеиновая
2. стеариновая
3. линолевая
4. линоленовая
5. арахидоновая

*Вопросы для контрольной работы*

1. Этапы обмена липидов.
2. Физиологическая роль и потребность в липидах.
3. Переваривание триацилглицеридов (ТАГ), ЭХС и глицерофосфатидов в желудочно-кишечном тракте (условия переваривания, панкреатическая липаза, фосфолипаза А2, холестеролэстераза).
4. Всасывание продуктов гидролиза липидов: глицерола, холестерола, жирных кислот. Образование мицеллы.
5. Химический состав пузырной и печеночной желчи. Желчные кислоты (первичные и вторичные). Коньюгированные желчные кислоты.
6. Роль желчи в переваривании и всасывании липидов.
7. Ресинтез специфических ТАГ в стенке кишечника.
8. Транспорт липидов крови. Липопротеины, типы липопротеинов (хиломикроны, ЛПОНП, ЛПНП, ЛПВП). Качественный и количественный состав, биологическая роль.
9. Липопротеинлипаза крови. Гиперлипопротеинемии. Жировые депо.
10. Липолиз. Внутриклеточный катаболизм ТАГ. Гормончувствительная (тканевая) липаза.
11. Механизм активирования тканевой липазы. Роль циклического АМФ. Роль гормонов: адреналина, глюкагона и инсулина в активировании липазы.
12. Внутриклеточное окисление глицерола. Химизм реакций, характеристика ферментов. Энергетический эффект.
13. Внутриклеточное окисление высших жирных кислот (ВЖК). Процесс β-окисления: химизм реакций, характеристика ферментов, энергетический эффект. Роль карнитина в процессе внутриклеточного окисления ВЖК.
14. Энергетический эффект полного внутриклеточного расщепления ВЖК (на примере пальмитиновой и стеариновой жирных кислот).
15. Липогенез: биосинтез ВЖК, образование малонил-СоА и роль биотина в этом процессе. Суммарное уравнение биосинтеза пальмитиновой кислоты. Синтаза ВЖК, характеристика, химизм реакций биосинтеза. Регуляция биосинтеза, источники НАДФНН+.
16. Биосинтез ТАГ и фосфолипидов: фосфатидилэтаноламина и фосфатидилхолина.
17. Представление о биосинтезе холестерола (ХС). Роль оксиметилглутарил-КоА-редуктазы в биосинтезе ХС. Регуляция процесса биосинтеза ХС.
18. Транспорт ХС кровью: ЛПОНП, ЛПНП, ЛПВП. ЛХАТ – реакция и её роль в метаболизме ХС.
19. Превращение ХС в желчные кислоты. Выведение ХС из организма.
20. Кетогенез: биосинтез ацетоуксусной кислоты. Химизм реакций. Ацетоновые тела (ацетоуксусная кислота, β-оксимасляная кислота, ацетон) и их биологическая роль. Катаболизм ацетоацетата.
21. Нарушения липидного обмена: нарушения транспорта липидов, желчнокаменная болезнь, ожирение, атеросклероз, дислипопротеинемии.

*Задания для выполнения в рабочей тетради*

1. Фестал – лекарственное вещество, в состав которого входят различные гидролитические ферменты, в том числе *липаза.* Назовите состояния, при которых рекомендуется принимать фестал.
2. При введении в организм животного равномерно меченной С14-глюкозы в органах и тканях обнаруживается радиоактивность в выделенных из них ТАГ, ФЛ и ХС. Покажите схематически пути превращения глюкозы в указанные липиды.
3. При голодании в крови увеличивается концентрация свободных жирных кислот. Каков механизм этого повышения свободных жирных кислот и какова судьба их при голодании?
4. У здорового человека в крови натощак обнаружено 0,6 г/л ТАГ. Объясните пути поступления ТАГ в кровь натощак, функция какого органа (каких) оказывает наибольшее влияние на концентрацию ТАГ в сыворотке крови после длительного перерыва в приеме пищи?
5. В растительной пище нет холестерола. Какие могут быть различия в обмене холестерола у вегетарианцев и людей, рацион которых включает много мяса, молока, яиц?
6. Фермент лецитин-холестеролацилтрансфераза (ЛХАТ) катализирует реакцию эстерификации ХС путём переноса на него остатка жирной кислоты с лецитина. Напишите химизм этой реакции. Как называются продукты этой реакции? Какие нарушения будут иметь место при снижении активности этого фермента?
7. Фермент липопротеинлипаза гидролизует ТАГ, входящие в состав хиломикронов. Напишите реакцию, катализируемую липопротеинлипазой. Опишите биохимические нарушения при наследственном заболевании, связанном с недостаточностью этого фермента.
8. Будет ли задержка оттока желчи из желчного пузыря сказываться на процессе переваривания в двенадцатиперстной кишке? Каких веществ? В чём будет проявляться это влияние?
9. При хронической патологии печени и кишечника, нарушаются процессы всасывания липидов. Назовите возможные сопутствующие гиповитаминозы.

**Модуль *5* Обмен и функции азотсодержащих соединений**

**Тема 1** Обмен и функции простых белков и аминокислот (УИРС)

**Форма(ы) текущего контроля** **успеваемости** *устный опрос, решение проблемно-ситуационных задач, проверка практических навыков*

**Оценочные материалы текущего контроля успеваемости**

*Вопросы для устного опроса*

1. Значение белка в питании и жизнедеятельности организма.
2. Источники белков. Суточная норма белка у взрослых.
3. Химическая и биологическая ценность различных белков. Заменимые и незаменимые аминокислоты.
4. Понятие об азотистом балансе (положительный, отрицательный азотистый баланс; азотистое равновесие).
5. Переваривание белков. Протеолитические ферменты желудочно-кишечного тракта (общая характеристика).
6. Химический состав желудочного сока. Протеолиз в желудке.
7. Роль соляной кислоты в переваривании белков.
8. Химический состав панкреатического сока. Переваривание белков ферментами панкреатического сока.
9. Химический состав кишечного сока. Переваривание белков в кишечнике (в тонкой кишке).
10. Нейрогуморальная регуляция переваривания белков (гастрин, секретин, холецистокинин или панкреозимин).
11. Всасывание продуктов переваривания белков.
12. Гниение аминокислот в кишечнике (тир, три, цис, цист). Продукты гниения: крезол, фенол, индол, скатол, сероводород, метилмеркаптаны, аммиак.
13. Роль печени в обезвреживании и выведении продуктов гниения аминокислот. Роль ФАФС и УДФ–глюкуроновой кислоты.
14. Диагностическое значение биохимического анализа желудочного сока.

*Типовые проблемно-ситуационные задачи:*

1. При снижении секреторной функции желудка у больного с мочой выделяется повышенное количество индикана. Почему это происходит?
2. В испражнениях больного, страдающего хроническим атрофическим гастритом, обнаружено значительное количество не переваренных мышечных волокон (креаторея). Объясните, почему это происходит.
3. Будут ли у пациента обнаруживаться признаки недостаточности аспартата в рационе, который богат аланином, но беден аспартатом? Дайте аргументированный ответ.
4. Больному с заболеванием желудка назначен пепсин. К какому классу биологически активных веществ относится это вещество? Назовите химические связи, на которые он оказывает действие. Влияет ли кислотность желудочного сока на его активность?

*Практические навыки*

Отработка практических умений и навыков – лабораторная работа

*Ферментативный гидролиз белка пепсином*

**Модуль *5* Обмен и функции азотсодержащих соединений**

**Тема 2** Обмен белков и аминокислот. Общие пути катаболизма аминокислот

**Форма(ы) текущего контроля** **успеваемости** *устный опрос, решение проблемно-ситуационных задач, проверка практических навыков*

**Оценочные материалы текущего контроля успеваемости**

*Вопросы для устного опроса*

1. Аминокислотный фонд (пул) в живой клетке. Основные пути поступления и использования аминокислот в организме человека (схема) Катепсины и их биологическое значение.
2. Общие пути катаболизма аминокислот:

 - превращение аминокислот по α- NН2- группе

 - по α- СООН- группе

1. Трансаминирование (переаминирование). Химизм, характеристика ферментных систем (трансаминаз), кофакторная роль витамина В6 .Определения активности АлАТ, АсАТ в сыворотке крови. Клиническое значение.
2. Роль пирувата, оксалоацетата и α- кетоглутарата в процессе трансаминирования. Коллекторная функция α- кетоглутарата и глутамата. Биологическое значение реакций трансаминирования.
3. Дезаминирование аминокислот, его типы. Окислительное дезаминирование, его роль. Оксидазы L- и D- аминокислот. Глутаматдегидрогеназа., строение, характеристика, биологическая роль, регуляция.
4. Непрямое дезаминирование аминокислот (трансдезаминирование). Роль глутамата в этом процессе. Биологическое значение процесса.
5. Декарбоксилирование аминокислот. Образование биогенных аминов (гистамин, тирамин, триптамин, серотонин, гамма- аминомасляная кислота). Биологическая роль и обезвреживание биогенных аминов.

*Типовые проблемно-ситуационные задачи:*

* + 1. У больного в сыворотке крови высокая активность АлАТ, менее выражен подъем активности АсАТ. О патологии какого органа можно говорить?
		2. У больного жалобы на аллергические проявления. Какой биогенный амин и активность какого фермента целесообразно определить?
		3. Когда человек переходит на рацион с высоким содержанием белка, у него повышается потребность в витамине В6. Дайте возможное объяснение этому явлению, учитывая участие витамина В6 в работе пиридоксальфосфатзависимых ферментов ( ПАЛФ)

*Практические навыки*

Отработка практических умений и навыков

1. Повторить строение, свойства, биохимические функции витаминов РР и В6
2. Ответить на следующие вопросы:
3. Что понимают под непрямым дезаминированием аминокислот? Как иначе называется этот процесс? Покажите схему этого процесса.
4. Что понимают под трансаминированием? Какова его роль в обмене веществ?
5. Накопление биогенных аминов - продуктов декарбоксилирования аминокислот- может вызвать ряд серьезных нарушений в организме. Объясните почему и напишите реакцию их инактивации.

**Модуль *5* Обмен и функции азотсодержащих соединений**

**Тема 3** Обмен аммиака. Пути образования, транспорта и обезвреживания аммиака, специфические пути обмена аминокислот

**Форма(ы) текущего контроля** **успеваемости** *устный опрос, решение проблемно-ситуационных задач, проверка практических навыков*

**Оценочные материалы текущего контроля успеваемости**

*Вопросы для устного опроса*

1. Источники и основные пути образования аммиака в организме (схема)
2. Токсичность NH3 и причины его токсичности.
3. Транспорт аммиака от тканей к печени и почкам:

а) в виде амидов (глютамина и аспарагина)

б) в виде аланина (глюкозо- аланиновый цикл)

3. Основные пути обезвреживания аммиака (схема)

а) восстановительное аминирование альфа- кетоглутарата

б) процесс амидирования глутамата и аспартата (образование глютамина и аспарагина)

в) образование солей аммония (аммониогенез в почках)

г) биосинтез мочевины – орнитиновый цикл в печени. Химизм, биологическая роль.

4. Нарушения образования мочевины. Гипераммониемия.

*Типовые проблемно-ситуационные задачи:*

* При тяжелых вирусных гепатитах у больных может развиться печеночная кома, обусловленная в частности, токсическим действием аммиака на клетки мозга. Какова причина столь значительного накопления аммиака в крови? Как изменяется концентрация мочевины в крови у данных больных?
* Аммиак является раздражителем нервной системы. При введение глутаминовой кислоты больным эпилепсией их состояние улучшается, частота приступов уменьшается. Почему?
* В эксперименте на животных установлено, что в печени снижена активность фермента аргиназы. К чему это приведет?

*Практические навыки*

Отработка практических умений и навыков  *-* лабораторная работы

Определение содержания мочевины в сыворотке крови и моче

Экспресс метод определения мочевины в сыворотке крови с применением индикаторной бумаги «Уреатест» или «Урана».

Определение свободного аминного азота (азот свободных аминокислот, содержащихся в сыворотке крови)

**Модуль *5* Обмен и функции азотсодержащих соединений**

**Тема 4** Специфические пути обмена аминокислот

**Форма(ы) текущего контроля** **успеваемости** *устный опрос, решение проблемно-ситуационных задач, проверка практических навыков*

**Оценочные материалы текущего контроля успеваемости**

*Вопросы для устного опроса*

1. Судьба безазотистого остатка аминокислот (α-кетокислот).

2. Гликогенные и кетогенные аминокислоты. Связь обмена аминокислот с ЦТК.

3. Декарбоксилирование аминокислот. Биогенные амины: серотонин, гистамин, γ-аминомасляная кислота (ГАМК), дофамин. Обезвреживание биогенных аминов.

4. Трансметилирование. Роль S – аденозилметионина. Биосинтез креатина, карнитина, катехоламинов, фосфатидилхолина, анзерина. Роль метионина в этих процессах.

5. Особенности обмена аминокислот фенилаланина и тирозина.

6. Наследственные нарушения обмена аминокислот. Фенилкетонурия. Алкаптонурия. Альбинизм.

*Типовые проблемно-ситуационные задачи:*

* Девушка долго загорала на солнце. К вечеру у неё повысилась температура, появились головные боли, кожа приобрела багровый цвет (гиперемия), была рвота. При декарбоксилировании какой аминокислоты образуются вещества, вызывающие подобные явления?
* Творог содержит все незаменимые аминокислоты. Известно, что при неалкогольном стеатогепатите больным рекомендуют употреблять в пищу много творога. Объясните, почему такая диета может улучшить состояние больного.
* Пептид, поступивший в организм с пищей, содержал фенилаланин, все атомы которого были мечены 14С. Позже меченые атомы были обнаружены в ацетоацетате и глюкозе. Объясните это, написав соответствующие схемы.

*Задания для выполнения в рабочей тетради*

* При жалобах на аллергические явления, какой биогенный амин и какой фермент целесообразно определить?
* Витамин В6 часто назначают при паркинсонизме, невритах, депрессивных состояниях. Объясните, на чем основано действие пиридоксина.

**Модуль *5* Обмен и функции азотсодержащих соединений**

**Тема 5** Обмен и функции простых белков и аминокислот. Рубежный контроль

**Форма(ы) текущего контроля** **успеваемости** *контрольная работа, тестирование, решение проблемно-ситуационных задач*

**Оценочные материалы текущего контроля успеваемости**

*Тестовые задания*

1. РОЛЬ СОЛЯНОЙ КИСЛОТЫ ЖЕЛУДОЧНОГО СОКА:

1. создание оптимума рН для пепсина
2. стимуляция выделения трипсина
3. набухание и денатурация белков пищи
4. превращение пепсиногена в пепсин
5. бактерицидное действие
6. стимуляция выделения секретина

2. КОНЕЧНЫМИ ПРОДУКТАМИ РАСПАДА БЕЛКОВ В ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОМ ТРАКТЕ ЯВЛЯЮТСЯ:

1. полипептиды
2. трипептиды
3. олигопептиды
4. дипептиды
5. аминокислоты

3. ЗАМЕНИМЫЕ АМИНОКИСЛОТЫ:

1. аланин
2. гистидин
3. глютаминовая кислота
4. серин
5. аспарагиновая кислота
6. изолейцин
7. треонин

4. ТРАНСПОРТНЫЕ ФОРМЫ АММИАКА:

1. мочевина
2. мочевая кислота
3. глютаминовая кислота
4. карбамоилфосфат
5. глутамин
6. аммонийные соли
7. аланин

5. СЕРОТОНИН ОБРАЗУЕТСЯ ИЗ АМИНОКИСЛОТЫ:

1. гистидина
2. тирозина
3. глутамата
4. фенилаланина
5. триптофана
6. аспартата

6. РОЛЬ МЕТИОНИНА В ОБМЕНЕ ВЕЩЕСТВ:

1. донор метильной группы при синтезе ряда соединений
2. источник серы при синтезе цистеина
3. участие в созревании ДНК и всех типов РНК
4. донор метильной группы при обезвреживании гормонов и лекарственных веществ

7. В СИНТЕЗЕ КРЕАТИНА УЧАСТВУЮТ:

1. орнитин
2. глицин
3. глутамат
4. аргинин
5. S – аденозилметионин

8. В ЛЕЧЕНИИ ЗАБОЛЕВАНИЙ ЦНС ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ДЕКАРБОКСИЛИРОВАННОЕ ПРОИЗВОДНОЕ:

1. тирозина
2. фенилаланина
3. глутамата
4. аспартата
5. аргинина

9. В ПРАКТИЧЕСКОЙ МЕДИЦИНЕ ПРИМЕНЯЮТСЯ ПРЕПАРАТЫ ГИДРОЛИЗАТА БЕЛКОВ:

1. альбумин
2. церебролизин
3. гамма – глобулин
4. гистамин
5. интерферон
6. аминопептид

10. ПРИ НЕДОСТАТКЕ ФОЛИЕВОЙ КИСЛОТЫ НАРУШАЮТСЯ СЛЕДУЮЩИЕ ПРОЦЕССЫ:

1. образование SАМ
2. синтез метионина из гомоцистеина
3. синтез пуриновых нуклеотидов
4. превращение глицина в серин
5. синтез пиримидиновых нуклеотидов

11.К АБСОЛЮТНО НЕЗАМЕНИМЫМ АМИНОКИСЛОТАМ НЕ ОТНОСЯТСЯ

1. метионин
2. лизин
3. триптофан
4. фенилаланин
5. аспарагин

12.К ЗАМЕНИМЫМ АМИНОКИСЛОТАМ ОТНОСЯТСЯ

1. глютамин
2. лейцин
3. изолейцин
4. треонин
5. аланин

13.К ПОЛУНЕЗАМЕНИМЫМ АМИНОКИСЛОТАМ ОТНОСЯТСЯ

1. гистидин
2. валин
3. фенилаланин
4. метионин
5. аргинин

14.ЭТАЛОННЫМ ЯВЛЯЕТСЯ БЕЛОК ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ ПОТРЕБЛЕНИИ КОТОРОГО

1. не изменяется азотистый баланс
2. появляется аминоацидурия
3. поддерживается положительный азотистый баланс
4. поддерживается нулевой азотистый баланс
5. появляется отрицательный азотистый баланс

15.СУТОЧНАЯ ПОТРЕБНОСТЬ ЧЕЛОВЕКА В БЕЛКАХ СОСТАВЛЯЕТ

1. 50 г
2. 300 г
3. 70 г
4. 100 г
5. 150 г
6. 200 г

16.ПЕРЕВАРИВАНИЕ БЕЛКОВ В ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОМ ТРАКТЕ ПРОИСХОДИТ

1. в ротовой полости
2. в желудке
3. в двенадцатиперстной кишке
4. в тонком кишечнике
5. в толстом кишечнике
6. в желчном пузыре

17.В ПЕРЕВАРИВАНИИ БЕЛКОВ В ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОМ ТРАКТЕ УЧАСТВУЮТ ФЕРМЕНТЫ

1. амилаза
2. пепсин
3. трипсин
4. химотрипсин
5. аминопептидаза
6. карбоксипептидаза

18.К ЭНДОПЕПТИДАЗАМ ОТНОСЯТСЯ ФЕРМЕНТЫ

1. дипептидазы
2. пепсин
3. трипсин
4. химотрипсин
5. эластаза
6. карбоксипептидаза А

19.К ЭКЗОПЕПТИДАЗАМ ОТНОСЯТСЯ ФЕРМЕНТЫ

1. пепсин
2. карбоксипептидаза а
3. аминопептидаза
4. карбоксипептидаза в
5. трипептидаза
6. дипептидаза

20.РАСЩЕПЛЕНИЕ БЕЛКОВ В ЖЕЛУДКЕ КАТАЛИЗИРУЕТСЯ

1. трипсином
2. пепсином
3. гастриксином
4. химотрипсином
5. эластазой

*Вопросы для контрольной работы*

1. Источники белков в питании.
2. Значение белка в питании и жизнедеятельности организма. Характеристика белковой диеты. Суточная норма белка.
3. Биологическая ценность различных белков. Заменимые и незаменимые аминокислоты. Полноценные и неполноценные белки.
4. Понятие об азотистом балансе (положительный азотистый баланс, отрицательный азотистый баланс, азотистое равновесие).
5. Основные группы ферментов, участвующих в переваривании белков в желудочно-кишечном тракте.
6. Протеолиз в желудке (роль соляной кислоты в переваривании белков).
7. Роль поджелудочной железы в переваривании белков.
8. Переваривание белков в кишечнике.
9. Всасывание продуктов переваривания белков.
10. Нейрогуморальная регуляция переваривания белков (секретин, холецистокинин (панкреозимин), гастрин).
11. Гниение аминокислот в кишечнике. Продукты гниения: путресцин, кадаверин, фенол, индол, скатол.
12. Роль печени в обезвреживании и выведении продуктов гниения аминокислот. Роль ФАФС и УДФ-глюкуроновой кислоты.
13. Диагностическое значение биохимического анализа желудочного и дуоденального соков (качественный и количественный анализ, определение патологических компонентов).
14. Основные пути использования аминокислот в организме человека (схема).
15. Аминокислотный пул в живой клетке. Катепсины, их биологическое значение.
16. Общие пути превращения аминокислот (схема).
17. Дезаминирование аминокислот. Окислительное дезаминирование глутаминовой аминокислоты (прямое дезаминирование). Глутамат-дегидрогеназа. Строение и общая характеристика фермента. Аллостерические регуляторы (модуляторы) активности глутаматдегидрогеназы (АТФ, ГТФ).
18. Трансаминирование (переаминирование). Трансаминазы: химическое строение, коферментные функции витамина В6, механизм их действия. Биологическая роль трансаминирования.
19. Роль кетоглутаровой кислоты в процессе трансаминирования. Коллекторная функция процесса трансаминирования.
20. Аланиновая (АлАТ) и аспарагиновая (АсАТ) аминотрансферазы. Клиническое значение определения содержания трансаминаз в крови при патологии сердца и печени.
21. Трансдезаминирование аминокислот (непрямое дезаминирование). Роль α-кетоглутарата и глутамата в этом процессе. Биологическая роль этого процесса.
22. Судьба безазотистого остатка аминокислот (α-кетокислот). Гликогенные и кетогенные аминокислоты. Связь обмена аминокислот с ЦТК.
23. Источники (пути) образования NH3 в организме.
24. Судьба аммиака, образовавшегося в организме при дезаминировании аминокислот. Транспортные формы аммиака.
25. Токсичность аммиака, пути обезвреживания аммиака:
26. восстановительное аминирование α-кетоглютаровой кислоты;
27. процесс амидирования глутаминовой и аспарагиновой аминокислот (образование глутамина и аспарагина);
28. Образование солей аммония и выведение их из организма;
29. Биосинтез мочевины. Орнитиновый цикл (цикл Кребса – Хензеляйта) биосинтеза мочевины в печени. Роль аспарагиновой аминокислоты в этом процессе:

-происхождение атомов азота мочевины;

-биологическое значение и взаимосвязь цикла мочевинообразования с ЦТК.

1. Нарушение биосинтеза мочевины. Гипераммониемия.
2. Декарбоксилирование аминокислот. Биогенные амины: серотонин, гистамин, ГАМК, дофамин и их биологическая роль.
3. Обезвреживание биогенных аминов (моноамино-, диаминооксидазы).
4. Трансметилирование. Роль S – аденозилметионина. Биосинтез креатина, карнитина, катехоламинов, фосфатидилхолина. Роль метионина в этих процессах.
5. Особенности обмена отдельных аминокислот (фенилаланина, тирозина).
6. Нарушение обмена аминокислот. Фенилкетонурия. Алкаптонурия. Альбинизм.

*Типовые проблемно-ситуационные задачи:*

* 1. Альбиносы плохо переносят воздействие солнца, загар у них не развивается, а появляются ожоги. Какое нарушение метаболизма лежит в основе этого явления?
	2. Сульфаниламиды являются эффективными антибактериальными препаратами, которые нарушают у бактерий перенос одноуглеродных фрагментов. Некоторые лекарственные препараты- новокаин и др., содержащие остаток парааминобензойной кислоты и распадающиеся в организме с ее освобождением, могут оказывать значительное антисульфаниламидное действие. Какие метаболические процессы будут нарушены при приеме сульфаниламидов? Произойдут ли такие же нарушения в клетках человека? Какова причина антисульфаниламидного действия новокаина?
	3. В моче больного найдено значительное количество гомогентизиновой кислоты. Как образуется гомогентизиновая кислота в организме? Содержится ли гомогентизиновая кислота в моче здоровых людей? Назовите заболевание, обнаруженное у вышеуказанного больного, и причину его возникновения.

**Модуль *5* Обмен и функции азотсодержащих соединений**

**Тема 6** Обмен нуклеиновых кислот

**Форма(ы) текущего контроля** **успеваемости** *устный опрос, проверка практических навыков*

**Оценочные материалы текущего контроля успеваемости**

*Вопросы для устного опроса*

1.Нуклеиновые кислоты: ДНК и РНК. Строение нуклеиновых кислот, их биологическая роль.

2. Вторичная структура ДНК и РНК.

3. Типы РНК: рибосомальная, транспортная, матричная.

*Практические навыки*

Отработка практических умений и навыков - лабораторные работы

Гидролиз нуклеопротеинов дрожжей и обнаружение продуктов их гидролиза

*Типовые проблемно-ситуационные задачи:*

У больного с мочой за сутки выделяется 1,5 г мочевой кислоты (норма 0,6 г), повышено ее содержание и в крови (гиперурикемия). Врач назначил лечебный препарат аллопуринол, рекомендовал ограничить мясную пищу. Какую болезнь Вы диагностируете? Принцип действия аллопуринола?

**Модуль *5* Обмен и функции азотсодержащих соединений**

**Тема 2** Матричные биосинтезы. Биосинтез ДНК и РНК.

**Форма(ы) текущего контроля** **успеваемости** *устный опрос, решение проблемно-ситуационных задач, проверка практических навыков*

**Оценочные материалы текущего контроля успеваемости**

*Вопросы для устного опроса*

1. Виды передачи генетической информации.
2. Биосинтез ДНК-репликация. Общий принцип матричного синтеза: сущность полуконсервативного механизма репликации: условия, ферменты. Представление о молекулярном механизме биосинтеза ДНК.

Биосинтез РНК–транскрипция: условия, ферменты. Понятие о транскриптоне. Процессинг РНК

*Типовые проблемно-ситуационные задачи:*

Решите задачу: если повреждения структуры ДНК не репарируются, то они могут быть летальными для клетки. Будут ли приводить к столь тяжелым последствиям повреждения молекулы РНК?

*Практические навыки*

Отработка практических умений и навыков

Выполните следующие упражнения:

- каким будет антикодон т-РНК, если триплет кода ДНК таков – АЦТ?

-как происходит образование аминоацил-т-РНК? Напишите уравнение реакции, назовите фермент.

Заполните таблицу:

|  |  |
| --- | --- |
| Структурные участки ДНК | Функция |
| Структурные гены |  |
| Оператор |  |
| Промотор |  |
| Ген-регулятор |  |

**Модуль *5* Обмен и функции азотсодержащих соединений**

**Тема 3** Биосинтез белка и его регуляция

**Форма(ы) текущего контроля** **успеваемости** *устный опрос, проверка практических навыков*

**Оценочные материалы текущего контроля успеваемости**

*Вопросы для устного опроса*

Генетический код и его свойства

2. Биосинтез белка. Трансляция.

3. Этапы биосинтеза белка:

А) Цитозольный этап:

 - активация аминокислот, образование ацил-тРНК, специфичность ферментов АРС- аз;

 - характеристика т- РНК, м-РНК, р-РНК;

 - современные представления о структуре рибосом.

 Б) Рибосомальный этап синтеза белка

- механизм инициации, сборка инициирующего комплекса;

- фаза элонгации;

- фаза терминации;

 В) Посттрансляционная модификация полипептидов, понятие о шаперонах и шаперонинах (процессинг).

4. Регуляция биосинтеза белка на уровне транскрипции (индукция и репрессия

на примерах лактозного и гистидинового оперона ).

5. Ингибиторы матричных биосинтезов: лекарственные препараты, яды и токсины.

*Практические навыки*

Отработка практических умений и навыков

Выполните следующие задания.

1.Напишите уравнение реакции образования аминоацил – т – РНК, назовите фермент.

2.Укажите компоненты и факторы, необходимые для инициации полипептидной цепи.

3.Нарисуйте схему этапа элонгации процесса трансляции.

4.Нарисуйте схему регуляции биосинтеза белка по типу индукции и по типу репрессии

*Тестовые задания*

1.В СОСТАВЕ РНК СОДЕРЖИТСЯ

1. рамноза
2. фруктоза
3. рибоза
4. галактоза
5. дезоксирибоза

2.В СОСТАВЕ ДНК СОДЕРЖИТСЯ

1. рамноза
2. фруктоза
3. рибоза
4. галактоза
5. дезоксирибоза

3.НА ОДИН ВИТОК СПИРАЛИ ДНК ПРИХОДИТСЯ СЛЕДУЮЩЕЕ ЧИСЛО ОСНОВАНИЙ

1. 5
2. 10
3. 15
4. 20
5. 100

4.НУКЛЕОТИДНЫЕ ОСТАТКИ В НУКЛЕИНОВЫХ КИСЛОТАХ СОЕДИНЕНЫ ПРИ ПОМОЩИ

1. водородных связей
2. ионных связей
3. 3i -5i  -фосфодиэфирных связей
4. координационных связей
5. иных связей

5.ПУРИНОВЫЕ И ПИРИМИДИНОВЫЕ ОСНОВАНИЯ, ВХОДЯЩИЕ В СОСТАВ НУКЛЕИНОВЫХ КИСЛОТ

1. являются слабыми основаниями
2. являются слабыми кислотами
3. способны поглощать ультрафиолетовые лучи
4. способны к лактам – лактимной таутомерии

6.НУКЛЕОТИДНЫЙ СОСТАВ ДНК ЗАВИСИТ

1. от физического состояния организма
2. от питания
3. от возраста
4. от действия облучающих факторов
5. от действия различных мутагенных веществ

7.ПРИ ПОЛНОМ КИСЛОТНОМ ГИДРОЛИЗЕ НУКЛЕИНОВЫХ КИСЛОТ ОБРАЗУЮТСЯ

1. пуриновые основания
2. пентозы
3. аденозинтрифосфорная кислота
4. фосфорная кислота
5. аденин

8.РИБОНУКЛЕОЗИДТРИФОСФАТАМИ ЯВЛЯЮТСЯ

1. АДФ
2. ГТФ
3. ЦТФ
4. АТФ
5. УМФ

9.В СОСТАВ РНК И ДНК ВХОДИТ УГЛЕВОД

1. глюкоза
2. сахароза
3. фроуктоза
4. галактаза
5. ни один из вышеперечисленных углеводов

10.ОТЛИЧИЕ НУКЛЕОТИДА ОТ НУКЛЕОЗИДА ЗАКЛЮЧАЕТСЯ В ТОМ, ЧТО ОН

1. обладает третичной структурой
2. обладает вторичной структурой
3. содержит остатки фосфата
4. содержит пуриновые основания
5. содержит пиримидиновые основания

11.НУКЛЕОТИДОМ ЯВЛЯЕТСЯ

1. аденин
2. аденозин
3. аденозинмонофосфат
4. дезоксирибозо-5-фосфат
5. тимидин

12.ПО ПРАВИЛУ ЧАРГАФФА МОЛЯРНАЯ ДОЛЯ ПУРИНОВ В ДНК

1. больше молярной доли пиримидинов
2. равна молярной доли пиримидинов
3. меньше молярной доли пиримидинов
4. не зависит от молярной доли пиримидинов
5. все ответы неверны

13.ПО ПРАВИЛУ ЧАРГАФФА КОЛИЧЕСТВО АДЕНИНА В ДНК

1. больше количества гуанина
2. больше количества тимина
3. равно количеству цитозина
4. равно количеству тимина
5. меньше количества гуанина

14.ПОД ПЕРВИЧНОЙ СТРУКТУРОЙ ДНК И РНК ПОНИМАЮТ

1. количественный состав пуриновых оснований
2. количественный состав пиримидиновых оснований
3. последовательность расположения мононуклеотидов в полинуклеотидной цепи
4. количественный состав пуриновых и пиримидиновых оснований
5. структуру 3i -5i –фосфодиэфирных связей

15.ВТОРИЧНАЯ СТРУКТУРА ДНК УДЕРЖИВАЕТСЯ ЗА СЧЕТ

1. Ковалентных связей
2. Ионных взаимодействий
3. Водородных связей
4. Гидрофобных взаимодействий
5. Гидрофобных взаимодействий и водородных связей

16.РНК ПРИСУТСТВУЕТ В СЛЕДУЮЩИХ СТРУКТУРАХ КЛЕТКИ

1. цитозоль, митохондрии и ядро
2. ядро, рибосомы и цитозоль
3. митохондрии, рибосомы и ядро
4. ядро, митохондрии и лизосомы
5. цитозоль, митохондрии, ядро и рибосомы

17.ЗА ПЕРЕДАЧУ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ ОТ РОДИТЕЛЕЙ ДЕТЯМ ОТВЕЧАЕТ У ЧЕЛОВЕКА

1. РНК
2. Белок
3. АТФ
4. ДНК
5. ЦТФ

18.ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНУЮ КОМПЛЕМЕНТАРНУЮ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ СЕГМЕНТУ ДНК …Ц-А-Г-Т-Т-А-Г-Ц-…

1. Г-Т-Ц-А-А-Т-Ц-Г-…
2. Г-Ц-Т-А-А-Ц-Т-Г-…
3. Ц-Г-А-Т-Т-Г-А-Ц-…
4. Т-А-Г-Ц-Ц-А-Г-Т-…
5. Ц-А-Г-Т-Т-А-Г-Ц-…

19. ПРИ СОДЕРЖАНИИ ЦИТОЗИНА В ДНК 20% ДОЛЯ АДЕНИНА СОСТАВЛЯЕТ

1. 10%
2. 20%
3. 30%
4. 40%
5. 80%

20.ГЕНЕТИЧЕСКИЙ КОД ЭТО

1. Количество хромосом в диплоидных клетках одного вида
2. Перечень всех 64 кодонов с указанием смыслового значения каждого из них
3. Аминокислотная последовательность белков
4. Линейная последовательность нуклеотидов в цепи мРНК
5. Равенство азотистых оснований в структуре ДНК

*Вопросы для контрольной работы*

1. Виды передачи генетической информации
2. Репликация ДНК. Общий принцип матричного биосинтеза: сущность полуконсервативного механизма репликации. Основные ферменты, белки, этапы процесса.
3. Транскрипция. Условия, ферменты. Понятие о транскриптоне. Посттранскрипционное созревание РНК.
4. Генетический код, его свойства.
5. Основные компоненты белоксинтезирующей системы.
6. Этапы биосинтеза белка. Цитозольный этап: адапторная роль транспортной РНК. Синтез аминоацил-тРНК, специфичность аминоацил-тРНК-синтетаз (АРС-аз).
7. Строение и функционирование рибосом. Рибосомальный этап биосинтеза белка: инициация, элонгация, терминация.
8. Посттрансляционная модификация белковых молекул.
9. Регуляция биосинтеза белка путем индукции и репрессии (схема Жакоба и Моно).
10. Лекарственные препараты- активаторы и ингибиторы матричных биосинтезов.
11. Нарушения переноса генетической информации. Мутации, их виды и причины.
12. Генотерапия – принципы и области применения. Генная инженерия: определение, методы, практические достижения.

**Модуль *6* Регуляция обмена веществ. Гормоны**

**Тема 1** Механизмы гормональной регуляции обмена веществ. Механизм действия гидрофильных гормонов

**Форма(ы) текущего контроля** **успеваемости** *устный опрос, решение проблемно-ситуационных задач, проверка практических навыков*

**Оценочные материалы текущего контроля успеваемости**

*Вопросы для устного опроса*

1. Основные механизмы регуляции метаболизма живых систем. Иерархия регуляторных систем.
2. Понятие о гормонах, химическая природа, классификация и основные свойства гормонов.
3. Механизмы действия гормонов: мембранно-внутриклеточный и цитозольный.
4. Химическая природа вторых посредников и их роль в передаче гормонального сигнала (цАМФ, цГМФ, ионы кальция и метаболиты фосфолипидов).
5. Гормоны гипоталамуса и гипофиза. Химическая природа, биологическая роль рилизинг- гормонов и тропных гормонов.
6. Гормоны поджелудочной железы: инсулин, глюкагон. Химическая природа, молекулярный механизм действия и метаболическая роль. Патогенез сахарного диабета. Препараты инсулина, их получение.
7. Гормоны мозгового слоя надпочечников. Адреналин: строение, синтез. Участие гормона в адаптивных реакциях при стрессе. Катаболизм.

*Типовые проблемно-ситуационные задачи:*

1. При введении в организм инсулина в крови наблюдается снижение концентрации глюкозы, аминокислот и свободных жирных кислот. Объясните, почему это происходит.
2. При эмоциональном перевозбуждении содержание гликогена в печени и в мышцах уменьшается, концентрация глюкозы в крови повышается. Объясните, почему это происходит.
3. При лечении сахарного диабета инсулином больным рекомендуют пищу, богатую метионином и лизином (молоко, молочные продукты) для профилактики жирового перерождения печени. Оправдана ли такая рекомендация? Ответ поясните.

*Отработка практических умений и навыков* - лабораторные работы

 Цветные реакции на инсулин

Качественные реакции на адреналин

*Типовые проблемно-ситуационные задачи:*

После травмы больная длительное время находилась на постельном режиме, при этом она исключила из рациона жиры, но не отказалась от избыточного потребления углеводов, в результате ее вес увеличился на 4 кг. Объясните ситуацию, при этом обоснуйте ответ:

**Модуль *6* Регуляция обмена веществ. Гормоны**

**Тема 2** Характеристика и механизм действия гидрофобных гормонов. **Форма(ы) текущего контроля** **успеваемости** *устный опрос, решение проблемно-ситуационных задач, проверка практических навыков, доклады*

**Оценочные материалы текущего контроля успеваемости**

*Вопросы для устного опроса*

1. Гормоны щитовидной железы (тироксин, трийодтиронин). Биосинтез, механизм действия, влияние на обмен веществ, катаболизм.
2. Гипо- и гиперфункция щитовидной железы. Эндемический зоб, микседема, кретинизм, Базедова болезнь.
3. Гормоны коры надпочечников: глюкокортикоиды и минералокортикоиды. Строение, механизм действия, влияние на обмен веществ, катаболизм.

*Темы докладов*

* + 1. Глюкокортикоиды - лекарственные препараты, механизм их противовоспалительного и антиаллергического действия
		2. Половые гормоны: эстрогены и андрогены. Химическая природа, механизм действия, влияние на обмен веществ.
		3. Синтетические анаболические стероиды в качестве лекарственных препаратов.

*Типовые проблемно-ситуационные задачи:*

1. При обследовании больных с явлениями гиперкортицизма используют функциональную пробу с нагрузкой дексаметазоном (структурный аналог кортизона ). Как изменится концентрация 17- кетостероидов в моче пациента после введения дексаметазона, если причинами гиперкортицизма является:

а) гиперпродукция кортикотропина

б) гормонально-активная опухоль надпочечников

1. . Анаболические стероиды - синтетические производные андрогенов, почти лишены андрогенных свойств, но стимулируют процессы тканевого дыхания, окислительного фосфорилирования, синтеза белка. Целесообразно ли их применение спортсменами для стимуляции развития мускулатуры?
2. Врач обнаружил у больного тиреотоксикозом следующие симптомы: повышение основного обмена, увеличение поглощения кислорода и выделение углекислого газа, гипергликемию, азотемию. Объясните механизм метаболических сдвигов.

*Отработка практических умений и навыко*в – лабораторные работы

Качественная реакция на тироксин – обнаружение йода

Качественная реакция на фолликулин (открытие фенольной группы в фолликулине)

Качественная реакция с концентрированной серной кислотой

Качественная реакция на обнаружение 17-кетостероидов

**Модуль *6* Регуляция обмена веществ. Гормоны**

**Тема 2** Регуляция водно-минерального обмена

**Форма(ы) текущего контроля** **успеваемости** *устный опрос, решение проблемно-ситуационных задач, проверка практических навыков, доклады*

**Оценочные материалы текущего контроля успеваемости**

*Вопросы для устного опроса*

1. Физиологическая роль и распределение воды в организме (внутриклеточная и внеклеточная жидкости). Состояние воды в тканях (свободная, связанная).
2. Потребность организма в воде. Поступление и выведение воды.
3. Водный баланс. Нарушение обмена воды. Гипергидратация и дегидратация тканей. Полиурия при сахарном и несахарном диабете.
4. Электролитный состав биологических жидкостей. Основные внутри- и внеклеточные катионы и анионы (Na+, K+, Mg++, Cl-, HCO3-, фосфаты).
5. Роль вазопрессина и альдостерона в регуляции осмотического давления и объема внеклеточной жидкости. Предсердный натрийуретический фактор и его роль в регуляции водно-солевого обмена.
6. Ренин-ангиотензин-альдостероновая система – важнейший фактор сохранения постоянства объема внеклеточной жидкости и крови.
7. Биологическая роль минеральных солей. Поступление и выведение солей из организма. Депо минеральных веществ.
8. Фосфорно-кальциевый обмен. Функции ионов Са++ и Р в тканях. Роль витамина Д в обмене кальция. Гормональная регуляция фосфорно-кальциевого обмена паратирином, кальцитонином и производным витамина Д (1,25 – диоксихолекальциферолом (1,25-(-ОН)2-Д3)).

*Типовые проблемно-ситуационные задачи:*

* 1. О недостаточности каких гормонов может свидетельствовать обнаружение у больного устойчивого повышения экскреции с мочой ионов натрия и хлора?
	2. Врач обнаружил у больного тиреотоксикозом следующие симптомы: повышение основного обмена, увеличение поглощения кислорода и выделение углекислого газа, гипергликемию, азотемию. Объясните механизм метаболических сдвигов.
	3. В процессе длительного лечения мочегонными препаратами у больного появилась слабость, нарушение ритма сердца. Какие показатели водно-солевого обмена следует определить у больного? Почему могут изменяться эти показатели в данной ситуации?
	4. У мужчины 23 лет при проведении хирургической операции по удалении опухоли из верхнего отдела передней доли гипофиза был затронут перешеек задней доли гипофиза. В послеоперационном периоде функции задней доли гипофиза нормализовались, однако у пациента наблюдалась полиурия. Как можно объяснить появление полиурии у данного пациента?
	5. У 4- месячного ребенка ярко выражены явления рахита. Расстройств пищеварения не наблюдается. Ребенок много находится на солнце. В течение 2 месяцев ребенок получает витамин Д3, однако проявление рахита не уменьшились. Чем можно объяснить появление рахита у этого ребенка?

*Типовые проблемно-ситуационные задачи:*

Гиперпаратиреоидизм – заболевание, в основе которого лежит гиперпродукция паратгормона. У больных отмечается мышечная слабость, остеопороз и деформация костей, образование почечных камней. Как меняется концентрация кальция в крови у таких больных? За счёт стимуляции каких процессов это происходит?

**Модуль *6* Регуляция обмена веществ. Гормоны**

**Тема 3** Регуляция обмена веществ. Гормоны. Рубежный контроль.

**Форма(ы) текущего контроля** **успеваемости** *тестирование, контрольная работа, решение проблемно-ситуационных задач*

**Оценочные материалы текущего контроля успеваемости**

*Тестовые задания*

**1.** ВТОРЫМИ ПОСРЕДНИКАМИ ПРИ МЕМБРАННО-ВНУТРИКЛЕТОЧНОМ МЕХАНИЗМЕ ДЕЙСТВИЯ ГОРМОНОВ ЯВЛЯЮТСЯ:

1. натрий
2. калий
3. ц АМФ
4. ц ГМФ
5. фосфатидилинозитолы
6. простагландины
7. АТФ

2. К ГЛЮКОКОРТИКОИДАМ ОТНОСЯТСЯ ГОРМОНЫ:

1. дезоксикортикостерон
2. альдостерон
3. кортизол
4. кортизон
5. кортикостерон

3. БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫМИ ФОРМАМИ ВИТАМИНОВ ГРУППЫ Д ЯВЛЯЮТСЯ:

1. 7-дегидрохолестерол
2. 25- гидроксихолекальциферол
3. эргостерол
4. 1,25 – дигидроксихолекальциферол

4. ПРЕДСЕРДНЫЙ НАТРИЙУРЕТИЧЕСКИЙ ФАКТОР:

1. взаимодействует с мембранными рецепторами клеток-мишений
2. активирует фосфолипазу С
3. активирует гуанилатциклазу
4. увеличивает выведение натрия и воды
5. подавляет секрецию альдостерона

5. ПРЕПАРАТЫ ИНСУЛИНА НЕ НАЗНАЧАЮТ ВНУТРЬ, ТАК КАК ОНИ:

1. инактивируются соляной кислотой
2. выводятся с калом
3. подвергаются протеолизу в желудке и кишечнике
4. связываются с желчными кислотами

6. РЕГУЛЯТОРНЫЙ ЭФФЕКТ ДЕЙСТВИЯ ГОРМОНОВ СВЯЗАН С:

1. активацией взаимодействия фермента и субстрата
2. влиянием на конфигурацию субстрата
3. активацией синтеза ферментов
4. активацией синтеза гормонов

7. ГИПОГЛИКЕМИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ ИНСУЛИНА ОБУСЛОВЛЕНО СЛЕДУЮЩИМИ МЕТАБОЛИТИЧЕСКИМИ СДВИГАМИ:

1. усиление распада гликогена
2. усиление синтеза гликогена
3. усиление ГНГ
4. торможение ГНГ
5. усиление окисления глюкозы
6. торможение окисления глюкозы
7. увеличение проницаемости клеточных мембран для глюкозы
8. снижение проницаемости клеточных мембран для глюкозы
9. усиление синтеза липидов из углеводов

8. ПРИ ПОВЫШЕНИИ ОСМОТИЧЕСКОГО ДАВЛЕНИЯ УВЕЛИЧИВАЕТСЯ СИНТЕЗ И СЕКРЕЦИЯ:

1. альдостерона
2. кортизола
3. вазопрессина
4. адреналина
5. глюкагона

9. К ГОРМОНАМ, УВЕЛИЧИВАЮЩИМ УРОВЕНЬ КАЛЬЦИЯ В КРОВИ, ОТНОСЯТСЯ:

1. паратгормон
2. кальцитонин
3. кальцитриол
4. кортизол
5. вазопрессин

10. ПОВЫШЕННЫЙ СИНТЕЗ ЙОДТИРОНИНОВ ПРИВОДИТ К РАЗВИТИЮ:

1. микседемы
2. кретинизма
3. тиреотоксикоза
4. акромегалии
5. карликовости

11. РЕНИН СИНТЕЗИРУЕТСЯ В ОТВЕТ НА

1. увеличение артериального давления
2. увеличение осмотического давления
3. уменьшение осмотического давления
4. изменение онкотического давления
5. уменьшение артериального давления
6. увеличение концентрации глюкозы
7. К ГОРМОНАМ, УВЕЛИЧИВАЮЩИМ УРОВЕНЬ КАЛЬЦИЯ В КРОВИ, ОТНОСЯТСЯ
	* + 1. паратгормон
8. кальцитонин
9. кальцитриол
10. кортизол
11. вазопрессин

13.К ГОРМОНАМ, СНИЖАЮЩИМ УРОВЕНЬ КАЛЬЦИЯ В КРОВИ, ОТНОСЯТСЯ

1. паратгормон
2. кальцитриол
3. кальцитонин
4. альдостерон
5. вазопрессин

14. К ГОРМОНАМ, УВЕЛИЧИВАЮЩИМ РЕАБСОРБЦИЮ ФОСФАТОВ ИЗ ПЕРВИЧНОЙ МОЧИ, ОТНОСЯТСЯ

1. паратгормон
2. кальцитонин
3. кальцитриол
4. кортизол
5. вазопрессин
6. альдостерон

15. ПРИ ГИПОФУНКЦИИ НАДПОЧЕЧНИКОВ УРОВЕНЬ КАЛИЯ В КРОВИ

1. увеличивается
2. не изменяется
3. уменьшается
4. это не влияет на уровень кальция

16. ПРИ САХАРНОМ ДИАБЕТЕ В ПЕЧЕНИ ПРОИСХОДИТ

1. ускорение синтеза гликогена
2. снижение скорости глюконеогенеза
3. снижение скорости мобилизации гликогена
4. повышение скорости синтеза ацетоацетата
5. повышение активности ацетил-КоА-карбоксилазы

17. ПРИЧИНОЙ РАЗВИТИЯ СИНДРОМА ИЦЕНКО-КУШИНГА ЯВЛЯЕТСЯ

1. опухоль надпочечников
2. нарушение секреции АКТГ
3. гипоплазия надпочечников
4. опухоль аденогипофиза
5. опухоль щитовидной железы

18. Несахарный диабет развивается в результате

1. понижения секреции вазопрессина
2. нарушения углеводного обмена
3. повышения секреции вазопрессина
4. повышения экскреции натрия с мочой
5. повышения секреции альдостерона

19. Для диагностики феохромоцитомы определяют

1. суточную экскрецию альдостерона с мочой
2. содержание ванилилминдальной кислоты в моче
3. активность ренина в плазме
4. содержание кортизола в плазме
5. уровень глюкозы в крови

 20. Для гиперпаратиреоза в биохимическом анализе крови характерно

1. снижение содержания калия
2. повышение содержания кальция
3. снижение уровня паратгормона
4. повышение содержания натрия
5. снижение содержания кальция

*Вопросы для контрольной работы*

1. Понятие о гормонах и эндокринных железах.
2. Химическая природа гормонов. Классификация. Общие свойства гормонов.
3. Транспорт гормонов кровью. Органы – мишени, понятие о рецепторах гормонов.
4. Механизм действия гормонов: а) мембранно-внутриклеточный; б) цитозольный.
5. Аденилатциклазная система, роль циклических нуклеотидов (цАМФ, цГМФ). Роль Са2+ , ИФ3, ДАГ.
6. Гормоны поджелудочной железы: инсулин, глюкагон. Химическая природа, строение, механизм действия, метаболическое действие в органах - мишенях.
7. Изменение гормонального статуса и метаболизма при сахарном диабете
8. Гормоны мозгового слоя надпочечников: адреналин, норадреналин. Биосинтез, механизм действия, влияние на обмен веществ (углеводов, липидов). Катаболизм.
9. Гормоны щитовидной железы (тироксин, трийодтиронин). Биосинтез, механизм действия, влияние на обмен веществ, катаболизм.
10. Гипо- и гиперфункция щитовидной железы. Эндемический зоб, микседема, кретинизм, Базедова болезнь.
11. Гормоны коры надпочечников: глюкокортикоиды и минералокортикоиды. Строение, механизм действия, влияние на обмен веществ, катаболизм.
12. Физиологическая роль и распределение воды в организме (внутриклеточная и внеклеточная жидкости). Состояние воды в тканях (свободная, связанная).
13. Потребность организма в воде. Поступление и выведение воды.
14. Водный баланс. Нарушение обмена воды. Гипергидратация и дегидратация тканей. Полиурия при сахарном и несахарном диабете.
15. Электролитный состав биологических жидкостей. Основные внутри- и внеклеточные катионы и анионы (Na+,K+, Mg2+, Cl-, HCO3-, фосфаты).
16. Роль вазопрессина и альдостерона в регуляции осмотического давления и объема внеклеточной жидкости.
17. Ренин-ангиотензин-альдостероновая система – важнейший фактор сохранения постоянства объема внеклеточной жидкости и крови.
18. Биологическая роль минеральных солей. Поступление и выведение солей из организма. Депо минеральных веществ.
19. Регуляция минерального обмена (минералкортикоиды, кальцитонин, паратирин).
20. Фосфорно-кальциевый обмен. Функции ионов Са++ и Р в тканях. Роль витамина Д в обмене кальция. Гормональная регуляция фосфорно-кальциевого обмена паратирином, кальцитонином и производным витамина Д (1,25 – диоксихолекальциферолом (1,25-(-ОН)2-Д3)Применение гормонов и их синтетических аналогов в медицине

*Типовые проблемно-ситуационные задачи:*

1. Как изменится теплопродукция при избыточном образовании или введении тироксина? Как это скажется на потреблении кислорода и почему?
2. Адреналин и кортизол повышают содержание глюкозы в крови. Каков механизм этого действия?
3. Как изменится диурез (суточное количество мочи) при введении вазопрессина с лечебной целью? Механизм?
4. Больного сахарным диабетом лечат инсулином. Объясните, почему этот гормон вводят парентерально, а не «per os», и как лечение отразится на обмене углеводов, липидов, белков.
5. При гиповитаминозе Д нарушается процесс минерализации, уменьшается содержание в них кальция и фосфатов. В то же время концентрация кальция в крови сохраняется в пределах нормы или снижается незначительно. Какие источники поддерживают концентрацию кальция в крови?

**Модуль *7* Вопросы частной биохимии.**

**Тема 1** Биохимия крови (УИРС).

**Форма(ы) текущего контроля** **успеваемости** *устный опрос, решение проблемно-ситуационных задач, проверка практических навыков*

**Оценочные материалы текущего контроля успеваемости**

*Вопросы для устного опроса*

1. Основные биохимические функции и физико-химические свойства крови
2. Белки плазмы крови: общий белок, белковые фракции, белковый коэффициент. Разделение белков плазмы крови на фракции (высаливание, электрофорез)
3. Гипо- и гиперпротеинемия, парапротеинемия, диспротеинемия
4. Диагностическое значение определения белкового спектра крови. Белки «острой фазы»
5. Строение и функции гемоглобина. Производные гемоглобина: оксигемоглобин, карбоксигемоглобин, метгемоглобин, карбгемоглобин, цианметгемоглобин
6. Физиологические и аномальные типы гемоглобина
7. Ферменты крови, их происхождение, диагностическое значение.
8. Небелковые, азотсодержащие вещества крови, остаточный азот крови
9. Безазотистые органические вещества крови: липиды, глюкоза, лактат, пируват, кетоновые тела
10. Минеральные вещества крови

*Типовые проблемно-ситуационные задачи:*

1. Объясните механизм гиперпротеинемии, если у мужчины с выраженной диареей и рвотой обнаружено увеличение содержания общего белка в сыворотке крови?
2. Какие изменения в свертывающей системе крови будут возникать при введении организм антагонистов витамина К?
3. При диете с низким содержанием углеводов, концентрация глюкозы в крови нормальная, уровень гликогена в печени несущественно снижен. Количество белков и жиров в организме достаточное. За счет, какого процесса поддерживается уровень глюкозы в крови?
4. При хроническом заболевании печени возможно развитие отеков. Объясните механизм наблюдаемых нарушений, с учетом того, что концентрация альбуминов в крови составляет 35 г/л.
5. После ожога, мужчине, потерявшему большое количество жидкости, вводят плазму крови. Можно ли осуществить замену плазмы на физиологический раствор и почему?

*Типовые проблемно-ситуационные задачи:*

1. Больному, потерявшему большое количество жидкости после ожога, вводят плазму крови. Можно ли осуществить замену плазмы на физиологический раствор и почему?
2. У больного с хроническим заболеванием печени развиваются отеки. При обследовании обнаружена концентрация альбуминов в крови – 35 г/л. Объясните механизм наблюдаемых нарушений.

**Модуль *7* Вопросы частной биохимии.**

**Тема 2** Пигментный обмен. Биохимия печени.

**Форма(ы) текущего контроля** **успеваемости** *устный опрос, решение проблемно-ситуационных задач, проверка практических навыков*

**Оценочные материалы текущего контроля успеваемости**

*Вопросы для устного опроса*

* 1. Биосинтез гема, источники железа, регуляция процесса
	2. Нарушения биосинтеза гемоглобина. Гемоглобинопатии. Серповидно-клеточная анемия
	3. Катаболизм гемоглобина, распад гема- образование билирубина в клетках РЭС. Строение и свойства непрямого билирубина.
	4. Обезвреживание билирубина в печени. Конъюгированный (прямой) билирубин- механизм образования, строение, свойства
	5. Экскреция билирубина в кишечник и дальнейший его распад в кишечнике: конечные продукты катаболизма билирубина
	6. Нарушения в обмене билирубина (пигментном обмене): желтухи

 - гемолитическая

 - печеночно-клеточная

 - обтурационная

* 1. Диагностическое значение определения билирубина в сыворотке крови и моче. Уробилиноген мочи.

*Типовые проблемно-ситуационные задачи:*

1.Объясните механизм возникновения желтухи у женщины после переливания крови. Какой вид желтухи можно заподозрить? Как должны изменяться показатели пигментного обмена в крови и моче?

 2. При каких патологических состояниях наблюдаются следующие изменения состава крови и мочи: в крови содержится 350 мкмоль/л общего билирубина, 288 мкмоль/л конъюгированного билирубина и 62 мкмоль/л неконъюгированного билирубина. В моче обнаружены билирубин и уробилиноген?

3. При каких патологических состояниях наблюдаются следующие изменения состава крови и мочи: в плазме крови содержится 164 мкмоль/л общего билирубина, 141 мкмоль/л конъюгированного билирубина и 21 мкмоль/л неконъюгированного билирубина. В моче обнаружена билирубинурия, кал обесцвечен. Дайте оценку приведенным результатам.

*Типовые проблемно-ситуационные задачи:*

У больного в плазме крови содержится 164 мкмоль/л общего билирубина, 141 мкмоль/л коньюгированного билирубина и 21 мкмоль/л неконьюгированного билирубина. В моче обнаружена билирубинурия, кал обесцвечен. Дайте оценку приведенным результатам.

**Модуль *7* Вопросы частной биохимии.**

**Тема 4** Биотрансформация чужеродных веществ в организме.

**Форма(ы) текущего контроля** **успеваемости** *устный опрос, проверка практических навыков*

**Оценочные материалы текущего контроля успеваемости**

*Вопросы для устного опроса*

1. Общие представления о метаболизме чужеродных веещств
2. Зависимость действия лекарств от их метаболизма
3. Роль печени в метаболизме ксенобиотиков
4. Цитохром Р- 450 и его роль в метаболизме ксенобиотиков
5. Реакции I фазы биотрансформации ксенобиотиков. Характеристика I фазы.
6. Реакции II фазы биотрансформации ксенобиотиков. Характеристика II фазы.
7. Индивидуальная вариабельность метаболизма ксенобиотиков и причины, вызывающие ее появление
8. Методы изучения биотрансформации ксенобиотиков

**Модуль *7* Вопросы частной биохимии.**

**Тема 5** Биохимия мочи.

**Форма(ы) текущего контроля** **успеваемости** *письменный опрос, тестирование*

**Оценочные материалы текущего контроля успеваемости**

*Вопросы для устного опроса*

1. Роль почек в регуляции внутренней среды организма.
2. Физико-химические свойства мочи: диурез, относительная плотность, реакция мочи, цвет, прозрачность, запах в норме и при патологии.
3. Химический состав нормальной мочи - качественный и количественный: органические и неорганические вещества мочи.
4. Патологические компоненты мочи: белок - протеинурия (альбуминурия), причины и факторы, вызывающие протеинурию, диагностическое значение определения белка в моче.
5. Качественные реакции на обнаружение белка в моче:

 А) проба Геллера с концентрированной HNO3;

 Б) проба с сульфосалициловой кислотой.

1. Количественное определение белка в моче с помощью диагностических тест-полосок «Альбуфан».
2. Глюкозурия: её виды, причины появления глюкозы в моче.
3. Качественные реакции на глюкозу в моче:

 А) проба Фелинга:

 Б) проба Ниландера.

1. Количественное определение глюкозы в моче с помощью диагностических тест-полосок “Глюкофан”.
2. Гематурия и гемоглобинурия: причины, качественная реакция на кровь в моче (амидопириновая проба).
3. Кетонурия. Причины кетонурии. Качественные реакции на кетоновые тела:

 А) проба Легаля;

 Б) проба на образование йодоформа.

1. Количественное определение кетоновых тел в моче с помощью диагностических полосок «Кетофан».
2. Желчные пигменты в моче. Билирубинурия, её причины. Качественные реакции на обнаружение желчных пигментов в моче. Проба Гмелина. Уробилиноген. Количественное определение уробилиногена в моче с помощью диагностических тест-полосок «УБГ-фан»

*Задания для проверки практических навыков*

Качественный и количественный анализ мочи.

*Вопросы для письменного опроса*

1. Резорбция чужеродных веществ, транспорт через биомембраны. Строение, свойства и функции мембран (липиды, белки мембран). Трансмембранный перенос веществ: диффузия, активный транспорт, эндо- и экзоцитоз.
2. Распределение чужеродных веществ в организме. Роль белков плазмы крови в распределении чужеродных веществ.
3. Экскреция лекарств.
4. Общие представления о метаболизме чужеродных веществ
5. Зависимость действия лекарств от их метаболизма
6. Роль печени в метаболизме ксенобиотиков.
7. Цитохром Р- 450 и его роль в метаболизме чужеродных веществ.
8. Реакции I фазы биотрансформации чужеродных веществ. Характеристика I фазы.
9. Реакции II фазы биотрансформации чужеродных веществ. Характеристика II фазы.
10. Индивидуальная вариабельность метаболизма лекарств и причины, вызывающие ее появление.
11. Методы изучения биотрансформации чужеродных веществ ств.

*Тестовые задания6*

**1.** БЕЛКИ КРОВИ ВЫПОЛНЯЮТ СЛЕДУЮЩИЕ ФУНКЦИИ:

1. транспортную
2. защитную
3. создание коллоидно-осмотического давления
4. поддержание рН крови
5. регуляторную

2. ПРИ СЕРПОВИДНОКЛЕТОЧНОЙ АНЕМИИ НАБЛЮДАЮТСЯ СЛЕДУЮЩИЕ НАРУШЕНИЯ:

1. уменьшается растворимость гемоглобина
2. изменяются кооперативные свойства молекулы гемоглобина
3. снижается сродство гемоглобина к кислороду
4. повышается сродство гемоглобина к кислороду
5. деформируется эритроцит

3. НЕПРЯМОЙ БИЛИРУБИН:

1. синтезируется в гепатоцитах
2. растворяется в воде и выводится с желчью в кишечник
3. не растворим в воде
4. обладает токсичностью
5. связан с глюкуроновой кислотой

4. В НОРМЕ С МОЧОЙ ВЫВОДИТСЯ:

1. моноглюкуронид билирубина
2. билирубин
3. уробилиноген
4. стеркобилиноген

5. ПРИ ОБТУРАЦИОННОЙ ЖЕЛТУХЕ:

1. нарушен процесс желчевыделения
2. нарушен процесс транспорта непрямого билирубина
3. нарушен процесс конъюгации с глюкуроновой кислотой
4. резко увеличен непрямой билирубин в крови
5. в моче определяется уробилиноген
6. кал обесцвечен

6. ИЗБЫТОК ЖЕЛЕЗА В РЕТИКУЛОЭНДОТЕЛИАЛЬНЫХ КЛЕТКАХ ПЕЧЕНИ И СЕЛЕЗЕНКИ ДЕПОНИРУЕТСЯ В СОСТАВЕ:

1. ферритина
2. церулоплазмина
3. трансферрина
4. гемосидерина

7. В ПЕЧЕНИ ПРОТЕКАЮТ ПРОЦЕССЫ:

1. синтеза гликогена
2. образования гормонов
3. синтеза фенола и крезола
4. образования вердоглобина
5. синтеза мочевины
6. распада кетоновых тел
7. обезвреживания ксенобиотиков

8. ФУНКЦИЯ ГАПТОГЛОБИНА:

1. связывает свободный гемоглобин
2. транспортирует железо
3. связывает гем гемоглобина
4. транспортирует медь

9. КОНЕЧНЫМ ПРОДУКТОМ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ БИЛИРУБИНА В ПЕЧЕНИ ЯВЛЯЕТСЯ:

1. уробилиноген
2. ди- и трипирролы
3. стеркобилиноген
4. моноглюкурониды билирубина

10. ПРЯМОЙ БИЛИРУБИН:

1. транспортируется альбуминами крови
2. токсичен
3. конъюгированный билирубин
4. связан с глюкуроновой кислотой
5. связывается в печени с желчными кислотами
6. дает цветную реакцию с диазореактивом Эрлиха
7. гидрофобен

11.ВО ФРАКЦИИ Α1-ГЛОБУЛИНОВ НАХОДЯТСЯ БЕЛКИ

1. α1-антитрипсин
2. α1-кислый гликопротеин
3. трансферрин
4. С-реактивный белок
5. транскортин
6. тиреосвязывающий глобулин

12.ФУНКЦИЯМИ α1-ГЛОБУЛИНОВ ЯВЛЯЮТСЯ

1. транспорт ретинола
2. транспорт высших жирных кислот
3. связывание и транспорт тироксина
4. ингибирование многих протеолитических ферментов
5. активирование многих протеолитических ферментов
6. связывание и транспорт кортизола и кортикостерона

13.ФУНКЦИЯМИ α2-ГЛОБУЛИНОВ ЯВЛЯЮТСЯ

1. осмотическая регуляция
2. ингибирование протеаз
3. связывание гемоглобина и его сохранение
4. транспорт витаминов д,е,к
5. транспорт меди
6. регуляция уровня меди в печени

14.ФУНКЦИЯМИ β-ГЛОБУЛИНОВ ЯВЛЯЮТСЯ

1. защитная в виде антител
2. связывание и перенос железа
3. транспорт лекарств
4. связывание гема
5. предовращение выведения гема с мочой
6. связывание и транспорт меди

15.ФУНКЦИЯМИ γ-ГЛОБУЛИНОВ ЯВЛЯЮТСЯ

1. участие в работе иммунной системы
2. способность распознавать проникшие в организм вирусы или чужеродные белки
3. выполнение защитной функции
4. функция антител
5. транспортная

16.В ПЛАЗМЕ КРОВИ СОДЕРЖАТСЯ БЕЛКИ

1. поддерживающие осмотическое давление
2. переносящие СО2 и О2
3. транспортирующие жирные кислоты
4. являющиеся компонентами свертывающей системы крови
5. поддерживающие уровень катионов в крови

17.ГЛУТАТИОН

1. является пептидом
2. донор водорода в реакциях восстановления
3. содержит дисульфидную связь
4. снижает скорость перекисного окисления липидов
5. окисляется глутатионпероксидазой

18.АЛЬБУМИНЫ ПЛАЗМЫ КРОВИ ВЫПОЛНЯЮТ СЛЕДУЮЩИЕ ФУНКЦИИ

1. связывают и транспортируют эндогенные метаболиты
2. участвуют в поддержании онкотического давления крови
3. участвуют в иммунных процессах
4. транспортируют ксенобиотики,в том числе и ряд лекарств

19.БЕЛКИ ПЛАЗМЫ КРОВИ УЧАСТВУЮТ В ПОДДЕРЖАНИИ РН КРОВИ БЛАГОДАРЯ

1. наличию в их составе пептидных связей
2. наличию водородных связей
3. наличию в молекуле белка свободных аминогрупп
4. наличию свободных карбоксильных групп
5. наличию остатков триптофана

20.ОСНОВНОЕ КОЛИЧЕСТВО БЕЛКОВ ПЛАЗМЫ КРОВИ СИНТЕЗИРУЕТСЯ

1. в селезенке
2. в печени
3. в костном мозге
4. в скелетных мышцах
5. в форменных элементах крови

**«Критерии оценивания, применяемые при текущем контроле успеваемости, в том числе при контроле самостоятельной работы обучающихся».**

|  |  |
| --- | --- |
| **Форма контроля**  | **Критерии оценивания** |
| **устный опрос** | Оценкой "ОТЛИЧНО" оценивается ответ, который показывает прочные знания основных вопросов изучаемого материала, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. |
| Оценкой "ХОРОШО" оценивается ответ, обнаруживающий прочные знания основных вопросов изучаемого материла, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе. |
| Оценкой "УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО" оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании изучаемого материала, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа. |
| Оценкой "НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО" оценивается ответ, обнаруживающий незнание изучаемого материла, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа. |
| **Контрольная работа, письменный опрос** | Оценка «ОТЛИЧНО» выставляется если обучающийся ясно изложил суть обсуждаемой темы, проявил логику изложения материала, представил аргументацию, ответил на вопросы. |
| Оценка «ХОРОШО» выставляется если обучающийся ясно изложил суть обсуждаемой темы, проявил логику изложения материала, но не представил аргументацию, неверно ответил на некоторые вопросы.  |
| Оценка «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется если обучающийся ясно изложил суть обсуждаемой темы, но не проявил достаточную логику изложения материала, не представил аргументацию, неверно ответил на некоторые вопросы. |
| Оценка «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется если обучающийся плохо понимает суть обсуждаемой темы, не способен логично и аргументировано отвечать на вопросы. |
| **Тестирование** | Оценка «ОТЛИЧНО» выставляется при условии 90-100% правильных ответов |
| Оценка «ХОРОШО» выставляется при условии 80-89% правильных ответов |
| Оценка «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется при условии 70-79% правильных ответов |
| Оценка «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется при условии 69% и меньше правильных ответов. |
| **решение ситуационных, проблемно-ситуационных** **задач** | Оценка «ОТЛИЧНО» выставляется если обучающимся дан правильный ответ на вопрос задачи. Объяснение хода ее решения подробное, последовательное, грамотное, с теоретическими обоснованиями (в т.ч. из лекционного курса), с необходимым схематическими изображениями и демонстрациями практических умений, с правильным и свободным владением терминологией; ответы на дополнительные вопросы верные, четкие. |
| Оценка «ХОРОШО» выставляется если обучающимся дан правильный ответ на вопрос задачи. Объяснение хода ее решения подробное, но недостаточно логичное, с единичными ошибками в деталях, некоторыми затруднениями в теоретическом обосновании (в т.ч. из лекционного материала), в схематических изображениях и демонстрациях практических действий, ответы на дополнительные вопросы верные, но недостаточно четкие. |
| Оценка «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется если обучающимся дан правильный ответ на вопрос задачи. Объяснение хода ее решения недостаточно полное, непоследовательное, с ошибками, слабым теоретическим обоснованием (в т.ч. лекционным материалом), со значительными затруднениями и ошибками в схематических изображениях и демонстрацией практических умений, ответы на дополнительные вопросы недостаточно четкие, с ошибками в деталях. |
| Оценка «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется если обучающимся дан правильный ответ на вопрос задачи. Объяснение хода ее решения дано неполное, непоследовательное, с грубыми ошибками, без теоретического обоснования (в т.ч. лекционным материалом), без умения схематических изображений и демонстраций практических умений или с большим количеством ошибок, ответы на дополнительные вопросы неправильные или отсутствуют. |
| **Контроль выполнения заданий в рабочей тетради** | Оценка «ОТЛИЧНО» выставляется если обучающимся даны правильные ответы на все теоретические вопросы и решены все задачи. Объяснение хода их решения подробное, последовательное, грамотное, с правильным и свободным владением терминологией. |
| Оценка «ХОРОШО» выставляется если обучающимся даны правильные ответы на все теоретические вопросы и решены все задачи. Объяснение хода их решения подробное, но недостаточно логичное, с единичными ошибками в формулах или вычислениях. |
| Оценка «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется если обучающимся даны правильные ответы не на все теоретические вопросы и решены все задачи. Объяснение хода их решения недостаточно полное, непоследовательное, с ошибками в формульном материале.  |
| Оценка «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется если обучающимся не даны правильные ответы на все теоретические вопросы и не решены все задачи. |
| **защита реферата, доклад** | Оценка «ОТЛИЧНО» выставляется если обучающимся выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы. |
|  | Оценка «ХОРОШО» выставляется если обучающимся выполнены основные требования к реферату и его защите, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объем реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы. |
|  | Оценка «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется если обучающийся допускает существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод. |
|  | Оценка «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется если обучающимся не раскрыта тема реферата, обнаруживается существенное непонимание проблемы |

1. **Оценочные материалы промежуточной аттестации обучающихся.**

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме *экзамена* проводится *по экзаменационным билетам.*

**Критерии, применяемые для оценивания обучающихся на промежуточной аттестации**

*Расчет дисциплинарного рейтинга осуществляется следующим образом:*

*Рд=Рт+Рб+Рэ, где*

***Рб -*** *бонусный рейтинг;*

***Рд -*** *дисциплинарные рейтинг;*

***Рз -*** *зачетный рейтинг;*

***Рт -*** *текущий рейтинг;*

***Рэ -*** *экзаменационный рейтинг.*

**11-15 баллов.** Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых нормативно-правовых актов. Соблюдаются нормы литературной речи.

**6-10 баллов.** Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Базовые нормативно-правовые акты используются, но в недостаточном объеме. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.

**3-5 баллов.** Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных базовых нормативно-правовых актах. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.

**0-2 балла.** Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.

**Вопросы для проверки теоретических знаний по дисциплине**

1. Строение белков: первичный, вторичный, третичный и четвертичный уровни организации белковой молекулы. Типы химических связей, участвующих в формировании структуры белка. Зависимость биологических свойств белков от уровня организации белковых молекул. Функции белков в организме.

2. Физико-химические свойства белков: ионизация белков в растворе, полиэлектролитные свойства. Электрофорез белков и его практическое применение в биологии и медицине.

3. Физико-химические свойства белков; гидратация и растворимость белков. Роль гидрофильных групп и заряда белков в растворимости белков.

4. Осаждение белков из растворов. Виды осаждения белков (обратимое и необратимое осаждение). Механизм, факторы, вызывающие обратимое осаждение белков. Высаливание белков. Практическое использование реакции обратимого осаждения белков из растворов.

5. Денатурация белков: факторы, вызывающие денатурацию белков:

механизм тепловой денатурации белков. Роль шаперонов в сохранении нативной конформации белков. Свойства денатурированного белка. Ренатурация (ренативация). Практическое применение процесса денатурации белка.

6. Классификация белков. Простые и сложные белки.

7. Нуклеопротеиды: общая характеристика простетической группы, связь её с апопротеином. Биологическая роль нуклеопротеидов.

8. Дезоксирибонуклеиновые кислоты (ДНК): состав, строение, свойства, распределение в клетке, биологическая роль. Понятие о молекулярной организации хромосом.

9. Биосинтез ДНК (репликация генов): общий принцип матричного синтеза, сущность полуконсервативного механизма репликации: условия, необходимые для репликации ДНК, ферменты репликации ДНК, представления о молекулярном механизме биосинтеза ДНК.

10. Строение и функции различных типов РНК (т- РНК, р- РНК, м- РНК).

11. Биосинтез РНК (транскрипция): условия, необходимые для транскрипции, ферменты. Понятие об опероне (транскриптоне). Основные этапы транскрипции. Понятие об экзонах и интронах. Процессииг.

12. Биосинтез белков основные компоненты белоксинтезирующей системы. Роль м- РНК, т- РНК, и рибосом в биосинтезе белков. Активация аминокислот и образование аминоацил- т-РНК. Характеристика АРС-азы, т-РНК. Антикодоны.

13. Рибосомальный этап биосинтеза полипептидов. Строение рибосом и их функционирование Характеристика этапов биосинтеза белка. Посттрансляционные изменения белков.

14. Регуляция биосинтеза белков на уровне транскрипции (представление об индукции и репрессии транскрипции) Механизм индукции (на примере лактозного оперона). Понятие о гене-регуляторе, белке-репрессоре и индукторах.

15. Регуляция биосинтеза белка на этапе транскрипции по механизму репрессии (на примере гистидинового оперона). Понятие о корепрессорах.

16. Химическая природа ферментов. Проферменты, изоферменты, мультиферментные комплексы (метаболоны). Привести примеры.

17. Холоферменты: определение понятия, строение. Кофакторы ферментов: химическая природа, роль в биологическом катализе. Роль витаминов в построении кофакторов. Коферменты и простетические группы.

18. Зависимость активности ферментов от реакции среды и температуры: биологическое и медицинское значение этих свойств ферментов.

19. Структурно-функциональная организация ферментных белков: активный центр, его свойства. Контактный и каталитические участки активного центра.

20. Регуляторные (аллостерические) центры ферментов. Аллостерические модуляторы ферментов. Зависимость активности ферментов от конформации белков.

21. Активаторы и ингибиторы ферментов: химическая природа, виды активирования и торможения активности ферментов, биологическое и медицинское значение активаторов и ингибиторов ферментов.

22. Специфичность действия ферментов. Виды специфичности ферментов, биологическое значение специфичности действия ферментов.

23. Механизм действия ферментов. Зависимость активности ферментов от концентрации субстрата и фермента.

24. Номенклатура и классификация ферментов. Характеристика отдельных классов ферментов. Единицы активности ферментов.

25. Определение активности ферментов в диагностике заболеваний. Применение ферментов как лекарственных препаратов.

26. Витамины. Классификация и номенклатура витаминов. Роль витаминов в обмене веществ, связь с ферментами. Гипо- и гипервитаминозы, авитаминозы.

27. Витамин В1 (тиамин, антиневритный): химическая природа, свойства, признаки гипо- и авитаминоза, механизм биологического действия. Тиаминдифосфат (ТДФ). Источники, потребность.

28. Витамин В2 (рибофлавин): химическая природа, свойства, признаки гиповитаминоза, механизм биологического действия. ФМН и ФАД. Источники, потребность.

29. Витамин РР (ниацин, антипеллагрический): химическая природа, признаки гиповитаминоза, механизм биологического действия, НАД+, НАДФ+. Источники, потребность.

30. Витамин С, (аскорбиновая кислота, антицинготный): химическоестроение, признаки гиповитаминоза, механизм биологического действия, источники, потребность.

31. Витамин В6, (пиридоксин, антидерматитный): химическая природа, признаки гиповитаминоза, механизм биологического действия. Фосфопиридоксаль. Источники, потребность.

32. Витамин А (ретинол, антиксерофтальмический): химическая природа, признаки гиповитаминоза, источники, потребность. Участие витамина А в процессе световосприятия.

33.Витамин Д (кальциферолы, антирахитический витамин). Химическое строение, источники, механизм действия, потребность. Признаки гиповитаминоза, рахит.

34.Обмен веществ и энергии. Анаболизм и катаболизм. Понятие о метаболизме, метаболических путях. Общие и специфические метаболические пути. Роль АТФ в жизнедеятельности клеток.

35. Характеристика катаболизма: общая схема катаболизма основныхпищевых веществ, стадии катаболизма. Ключевые метаболиты, конечные продукты.

36. Понятие о биологическом окислении. Фазы биологического окисления, их общая характеристика. Тканевое дыхание - терминальный этап биологического окисления. Роль кислорода в процессе тканевого дыхания.

37. Ферменты биологического окисления. Классификация по химической природе и характеру действия.

38. Пиридинзависимые дегидрогеназы: строение, функции, структура коферментов. Механизм каталитического действия, представители.

39. Флавопротеидные ферменты (первичные и вторичные, аэробные и анаэробные дегидрогеназы). Химическая природа коферментов, функции, механизм действия, представители.

40. Характеристика цитохромов: химическая природа коферментов, функции, представители. Цитохромоксидаза.

41. Структурная организация цепей транспорта электронов I и II типа.

42. Полное и неполное восстановление кислорода. Образование свободно- радикальных форм кислорода: супероксиданионов и пероксиданионов, их биологическая роль Представление о перекисном окислении липидов (ПОЛ) и механизмы антиоксидантной защиты организма (СОД, каталаза, глютатионпероксидаза) Понятие о естественных биоантиоксидантах (витаминах С, А, Е).

43. Окислительное фосфорилирование - главный механизм синтеза АТФ в клетке. Коэффициент Р/О. Пункты сопряжения окисления и фосфорилирования. Зависимость интенсивности тканевого дыхания в клетке от концентрации АДФ - дыхательный контроль.

44. Представление о хемоосмотической (протондвижущей) теории Митчелла. Разобщение тканевого дыхания и окислительного фосфорилирования, характеристика веществ, выступающих в качестве разобщителей (ВЖК, динитрофенолы, некоторые антибиотики).

45. Окисление ацетил-КоА в цикле трикарбоновых кислот: последовательность реакций, биологическая роль лимонно-кислого цикла. Энергетический баланс окисления ацетил-КоА до конечных продуктов. Регуляция ЦТК.

46. Механизм образования СO2 в процессе биологического окисления: окислительное декарбоксилирование α-кетокислот (на приме пирувата), состав пируватдегидрогеназного комплекса, общая схема реакций, характеристика ферментов. Пантотеновая кислота. Проявление гиповитаминозов.

47. Физиологическая роль углеводов. Потребности и источники углеводов для человека. Переваривание и всасывание продуктов переваривания в желудочно-кишечном тракте.

48. Пути использования глюкозы в организме: общая схема поступления глюкозы в кровь и утилизация глюкозы в тканях. Нейрогуморальная регуляция уровня глюкозы в крови. Гипо- и гипергликемия, виды, причины.

49. Роль печени в обмене углеводов: глюкостатическая функция печени. Механизм биосинтеза гликогена (роль гликогенсинтетазы, УДФ-глюкозы, глюкозо 1,4-1, 6-трансгликозидазы). Регуляция биосинтеза гликогена. Роль инсулина в анаболизме гликогена.

50. Роль печени в обмене углеводов: механизм фосфоролиза - основного пути мобилизации гликогена печени. Роль фосфорилазы и глюкозо-6-фосфатазы в образовании свободной глюкозы. Регуляция фосфоролиза гликогена (глюкагон, адреналин), наследственные нарушения процесса распада гликогена (гликогенозы).

51. Внутриклеточный обмен углеводов: Распад гликогена в мышцах(гликогенолиз). Роль инсулина и адреналина в метаболизме гликогена в мышцах.

52. Общая характеристика внутриклеточного окисления глюкозы: пути распада глюкозы в тканях (дихотомическое и апотомическое расщепление).

53. Гликолиз: определение, этапы гликолиза, химизм основных реакций, биологическое значение и энергетический баланс гликолитического окисления углеводов в анаэробных условиях.

54. Аэробное окисление глюкозы. Фазы. Химизм первой фазы аэробного окисления, энергетический эффект окисления глюкозы до конечных продуктов. Биологическая роль этого процесса.

55. Челночные механизмы переноса водорода из цитозоля клетки в митохондрии: роль фосфодиоксиацетона и яблочной кислоты.

56. Глюконеогенез: определение, субстраты глюконеогенеза. Обходные пути глюконеогенеза, физиологическая роль, регуляция (концентрацией АДФ, АТФ, глюкокортикоидами). Биотин. Метаболические функции, признаки авитаминоза.

57. Взаимосвязь гликолиза и глюконеогенеза (цикл Кори). Роль скелетной мускулатуры в образовании лактата и печени в его утилизации. Аллостерические механизмы регуляции гликолиза и глюконеогенеза.

58. Понятие о пентозофосфатном (апотомическом) пути окисления глюкозы, последовательность реакций окислительной фазы. Роль метаболитов пентозофосфатного пути - пентоз, НАДФН∙Н+ в обмене веществ.

59. Взаимные превращения моносахаридов (галактозы, фруктозы в глюкозу). Врожденные нарушения обмена углеводов (галактоземия, фруктоземия).

60. Физиологическая роль липидов в организме. Суточная норма липидов в организме. Источники. Условия, необходимые для переваривания липидов. Переваривание липидов в желудочно-кишечном тракте.

61.Желчные кислоты, их строение и свойства, классификация. Первичные и вторичные желчные кислоты. Роль желчных кислот в пищеварении липидов.

62. Ресинтез триацилглицеридов в стенке кишечника.

63.Транспорт липидов кровью. Липопротеиды: химический состав, структура, классификация: Хиломикроны, ЛПОНП, ЛПНП, ЛПВП, биологическая роль. Липопротеидлипаза сыворотки крови и ее значение.

64.Внутриклеточный катаболизм триацилглицеринов. Липолиз. Гормончувствительная (тканевая липаза). Каскадный механизм активирования липазы. Роль гормонов (адреналина, глюкагона) и ц-АМФ в активировании липазы.

65. Внутриклеточное окисление глицерола: химизм процесса, энергетический эффект. Конечные продукты внутриклеточного окисления глицерола. Общность процессов окисления углеводов и липидов.

66. Внутриклеточное окисление жирных кислот. Локализация процесса в клетке. Поступление жирных кислот в митохондриальный матрикс, роль карнитинового челночного механизма.

67. Две фазы окисления жирных кислот. I фаза -β-окисление (сущность процесса, химизм реакций, характеристика ферментных систем, энергетический эффект).

68. Характеристика второй фазы окисления жирных кислот (ЦТК): окисляемый субстрат, конечные продукты окисления. Общий энергетический эффект полного окисления (общая формула подсчета энергии). Взаимосвязь окисления жирных кислот с процессами тканевого дыхания.

69. Биосинтез липидов. Синтез высших жирных кислот. Локализация процесса. Условия биосинтеза. Роль цитратного челночного механизма в биосинтезе жирных кислот. Образование малонил-КоА. Характеристика синтазной системы высших жирных кислот.

70. Биосинтез триацилглицеринов и фосфолипидов.

71. Пути использования ацетил-КоА в клетке. Синтез ацетоуксусной кислоты в печени. Ацетоацетат - основное биотопливо некоторых тканей (катаболизм ацетоацетата). Причины и условия возникновения кетоза.

72. Биологическая роль холестерола. Современные представления о биосинтезе и транспорте холестерола кровью. Роль ЛПНП, ЛПВП и ЛХАТ в этом процессе. Нарушения обмена холестерола. Гиперхолестеролемия.

73. Первичные нарушения липидного обмена (гиперхиломикронемия, семейная гиперхолестеролемия).

74. Вторичные нарушения липидного обмена. Желчно-каменная болезнь, механизм возникновения этого заболевания (холестериновые камни). Применение хенодезоксихолевой кислоты для лечения желчнокаменной болезни.

75. Биохимия атеросклероза. Механизм образования атеросклеротических бляшек. Гиперхолестеролемия как фактор риска ишемической болезни сердца (ИБС), другие факторы риска и биохимические основы профилактики и лечения атеросклероза.

76. Значение белка в питании и жизнедеятельности организма. Суточная норма и источники белков. Биологическая ценность различных белков. Заменимые и незаменимые аминокислоты.

77. Понятие об азотистом балансе: азотистое равновесие, положительный и отрицательный баланс (характеристика и биологическое значение).

78. Протеолиз в желудке (химический состав желудочного сока, ферментные системы, роль соляной кислоты в переваривании белков). Гастрины.

79. Протеолиз в кишечнике. Роль поджелудочной железы в переваривании белков (химический состав панкреатического и кишечного соков, ферментные системы, субстраты, продукты гидролитического расщепления). Секретин, холецистокинин.

80. Гниение аминокислот в кишечнике. Продукты гниения (фенол, индол, скатол). Роль печени в обезвреживании и выведении продуктов гниения аминокислот (на примере аминокислоты триптофана). Роль ФАФС и УДФ-глюкуроновой кислоты.

81. Всасывание аминокислот. Аминокислотный фонд (пул) в живой клетке. Основные пути использования аминокислот в организме. Общие пути превращения аминокислот.

82.Дезаминирование аминокислот. Окислительное (прямое) дезаминирование глутамата. Глутаматдегидрогеназа, химическая природа, механизм действия.

83. Трансаминирование (переаминирование) аминокислот (понятие, ферментные системы, химическое строение, коферментные функции витамина B6, механизм действия). Биологическая роль α-кетоглутаровой кислоты в процессах трансаминирования.

84. Аланиновая (АЛТ) и аспарагиновая (АСТ) аминотрансферазы.Клиническое значение определения активности трансаминаз в крови при патологии сердца и печени.

85.Трансдезаминирование аминокислот (непрямое дезаминирование). Роль α- кетоглутаровой и глутаминовой аминокислоты в этом процессе. Биологическая роль процесса в организме.

86. Пути образования аммиака в тканях. Токсичность аммиака. Транспортные формы аммиака.

87. Судьба аммиака, образующегося в организме при дезаминировании. Пути обезвреживания NH3, роль глутамата и аспартата в процессе обезвреживания.

88. Роль печени в процессе обезвреживания NH3. Орнитиновый цикл Кребса- Хензелайта биосинтеза мочевины. Роль аспарагиновой аминокислоты в этом процессе (происхождение атомов азота в мочевине).

89. Биологическое значение и взаимосвязь цикла мочевинообразоваиия с ЦТК. Нарушение биосинтеза мочевины. Гипераммониемия.

90. Декарбоксилирование аминокислот. Характеристика биогенных аминов: серотонина, гистамина, дофамина, γ-аминомасляной кислоты. Катаболизм биогенных аминов (моноамино- и диаминомонооксидазы).

91.Трансметилирование. Роль S-аденозилметионина и пути его использования в организме (схематично). Синтез креатина.

92.Обмен фенилаланина и тирозина. Нарушения обмена фенилаланина и тирозина (фенилкетонурия, алкаптонурия, альбинизм). Нарушения синтеза дофамина при паркинсонизме.

93. Пути использования безазотистого остатка аминокислот (углеродного скелета): восстановительное аминирование, трансаминирование).
Взаимосвязь обмена аминокислот с ЦТК.

94. Взаимосвязь обмена веществ: основные предпосылки и условия. Взаимосвязь обмена углеводов и аминокислот (глюконеогенез, биосинтез аминокислот из углеводов). Взаимосвязь обмена углеводов и липидов.

95. Внутриклеточный распад нуклеопротеидов (белков и нуклеиновых
кислот). Тканевые нуклеазы. Внутриклеточный распад пуриновых
нуклеотидов. Нарушение обмена нуклеотидов (подагра, применение
аллопуринола для лечения подагры). Ксантинурия.

96. Внутриклеточный распад и биосинтез пиримидиновых нуклеотидов. Особенности синтеза дезоксирибонуклеотидов.

97. Представление о биосинтезе пуриновых нуклеотидов. Инозиновая кислота как предшественник адениловой и гуаниловой кислот.

98. Эндокринная система и ее роль в процессах регуляции: общее понятие о гормонах. Химическая природа гормонов, физико-химические свойства гормонов. Классификация.

99. Мембранно-внутриклеточный механизм: ионы кальция и метаболиты фосфолипидов в качестве вторичных посредников при передаче гормонального сигнала в клетку.

100.Основные механизмы регуляции метаболизма. Гормональная регуляция как механизм межклеточной и межорганной координации обмена веществ. Клетки-мишени, клеточные рецепторы гормонов.

101.Механизм действия гормонов. Мембранно-внутриклеточный механизм. Аденилатциклазная система, ее биологическая роль. Циклические нуклеотиды (ц-АМФ, ц-ГМФ) как вторичные посредники между гормонами и внутриклеточными механизмами регуляции (примеры).

102. Механизм действия гормонов. Цитозольный механизм действия. Изменения количества ферментов в клетке (индукция или репрессия синтеза). Примеры.

103. Мембранно-внутриклеточный механизм: ионы кальция и метаболиты фосфолипидов (ДАТ, ИФЗ) в качестве вторых посредников при передаче гормонального сигнала в клетку.

104. Гормоны щитовидной железы: строение, биосинтез, метаболические эффекты. Изменения обмена веществ при гипо- и гипертиреозе. Эндемический зоб и его профилактика.

105. Гормоны мозгового слоя надпочечников: адреналин, норадреналин. Строение, биосинтез, катаболизм. Влияние на обмен веществ.

106. Гормоны коры надпочечников: строение, влияние на обмен веществ (глюкокортикоиды и минералкортикоиды). Кортикотропин. Нарушения обмена веществ при гипо- и гиперкортицизме.

107. Гормоны поджелудочной железы. Инсулин: биосинтез, роль врегуляции обмена углеводов, липидов и белков. Сахарный диабет. Виды и причины заболевания. Биохимическая диагностика сахарного диабета. Нарушения метаболизма при этом заболевании.

108. Поджелудочная железа. Глюкагон: химическая природа, влияние на обмен углеводов и липидов.

109. Кровь, ее функции. Физико-химические свойства крови (вязкость,
осмотическая концентрация, осмотическое и онкотическое давление).
рН крови, роль буферных систем крови в регуляции рН (гемоглобиновый
буфер).

110. Белки плазмы крови: общий белок, белковые фракции, белковый коэффициент. Биологическая роль белков плазмы.

111. Гипо- и гиперпротеинемии. Парапротеинемия. Диспротеинемия. Агаммаглобулинемия.

112. Небелковые азотсодержащие вещества крови в норме и при патологии. Остаточный азот крови. Азотемия, ее виды (ретенционная,продукционная).

113. Ферменты крови, классификация, физиологическая роль. Значение биохимического анализа крови.

114. Метаболизм эритроцита. Гемоглобин, биологическая роль(карбоксигемоглобин, оксигемоглобин, метгемогаобин, карбгемоглобин). Типы гемоглобинов у человека (НbР, НЬF, НbА1, НbА2) Патологические формы гемоглобинов: гемоглобинопатии (НbS), талассемии (НbН). Роль гемоглобина в регуляции рН крови.

115. Представление о биосинтезе гемоглобина: биосинтез гема. Нарушения биосинтеза гема. Порфирии. Обмен железа: трансферрин и ферритин. Железодефицитные анемии.

116. Внутриклеточный распад гемоглобина в клетках ретикуло-эндотелиальной системы. Промежуточные продукты катаболизма гемоглобина. Образование, транспорт, обезвреживание и выведение билирубина. Химическая характеристика и свойства неконъюгированного и конъюгированного билирубина.

117. Нарушения обмена билирубина при различных формах желтух (гемолитической, печеночно-клеточной, обтурационной). Диагностическое значение определения билирубина в крови и моче.

118. Физиологическая роль и распределение воды в организме. Состояние воды в тканях. Электролитный состав внутриклеточной и внеклеточной жидкостей.

119. Регуляция осмотического давления и обмена циркулирующей крови. Роль эндокринной системы и выделительных органов. Ренин. Ангиотензин. Альдостерон. Вазопрессин. Предсердный натрий- уретический фактор (ПНФ). Значение механизма реабсорбции Na+ и воды в почках.

120. Биологическая роль минеральных солей (кальций и фосфор). Регуляция фосфорно-кальциевого обмена (кальцитонин, паратирин, кальцитриол). Нарушения фосфорно-кальциевого обмена: гипо- и гиперкальциемия.

121. Физико-химические свойства и состав мочи в норме и патологии. Значение биохимического исследования мочи.

122. Метаболическая трансформация ксенобиотиков. Фазы метаболизма токсических веществ. Микросомальное окисление, роль цитохрома Р450. Механизмы глюкуронирования, сульфирования, метилирования ксенобиотиков.

123. Химический состав мышечной ткани: важнейшие белки миофибрилл (миозин, актин, актомиозин, тропомиозин, тропонин). Саркоплазматические белки мышц: миоглобин (строение, функции). Экстрактивные вещества мышц: креатин, креатинфосфат, карнозин, ансерин.

124. Особенности энергетического, углеводного и белкового обмена в скелетных мышцах. Роль креатинфосфата в энергетике мышечного сокращения.

125. Химический состав нервной ткани. Нейромедиаторы: ацетилхолин, катехоламины, серотонин, ГАМК, глутаминовая кислота, гистамин (синтез, физиологическая роль). Особенности метаболизма в нервной ткани.

**Практические задания для проверки сформированных умений и навыков**

**Задачи:**

Задача 1. Назовите преимущества и недостатки ацетоацетата, как энергетического субстрата функционирующих клеток в сравнении с глюкозой и свободными высшими жирными кислотами.

Задача 2. У больного в крови и моче обнаружено повышенное содержание индола. Уровень индикана - ниже физиологической нормы. О нарушении функции (какой?) какого органа свидетельствуют данные клинического анализа крови?

Задача 3. После инъекции инсулина крови пациента установлено снижение содержания глюкозы, аминокислот и свободных жирных кислот. Объясните данный эффект инсулина.

Задача 4. У больного в послеоперационном периоде содержание общего белка крови 52 г/л. На долю альбуминов приходится 33%. К каким осложнениям могут привести такие изменения в белковом спектре крови? Какие лечебные мероприятия целесообразно провести?

Задача 5. Этанол угнетает глюконеогенез и активность ферментов цикла трикарбоновых кислот. Какие изменения в обмене углеводов вызывает этанол? Как с этим связаны изменения в функциональном состоянии головного мозга, скелетной мускулатуры и других органов?

Задача 6. У больного в плазме крови содержится 164 мкмоль/л общего билирубина, 141 мкмоль/л коньюгированного билирубина. В моче обнаружена билирубинурия, кал обесцвечен. Дайте оценку приведенным результатам клинического анализа крови и мочи.

Задача 7. У больного с хроническим заболеванием печени развились отеки. При обследовании обнаружено, что содержание альбуминов в крови составляет 35%. Объясните возможный механизм наблюдаемых явлений.

Задача 8. Для лечения больных сахарным диабетом используют инъекции инсулина. Какова биохимическая основа этого лечения ?

Задача 9. При эмоциональном возбуждении содержание гликогена в печени и мышцах уменьшается, потребление кислорода мышцами резко возрастает. Под действием каких факторов происходят эти изменения? Объясните метаболический эффект этих факторов.

Задача 10. Больному с заболеванием желудка назначен пепсин и соляная кислота. Чем обоснованы эти назначения врача?

Задача 11. У больного выявлено значительное увеличение остаточного азота крови. Можно ли на основании этого анализа говорить о заболевании почек?

Задача 12. У больного с хроническим гепатитом в сыворотке крови увеличена концентрация аммония. Объясните механизм развития гипераммониемии и назовите органы, функции которых при этом нарушены.

Задача 13. У пациента снижена активность окислительно-восстановительных процессов (жалобы на слабость, быструю утомляемость, сниженное внимание, плохой сон, плохое настроение и т.п.) Какие витамины необходимо включить в оздоровительный комплекс? Как объяснить повышение при этом эффективности энергопроизводящих процессов?

Задача 14. В испражнениях больного, страдающего хроническим атрофическим гастритом, обнаружено значительное количество непереваренных мышечных волокон (креаторея). Объясните, почему это происходит?

Задача 15 Больной очень истощен вследс1вие тяжелого заболевания желудочно-кишечного тракта, нарушения процессов переваривания и всасывания. Какие изменения содержания белков сыворотки крови можно ожидать при обследовании такого пациента?

Задача 16. Больному, потерявшему большое количество жидкости после ожога, вводят плазму крови Можно ли заменить трансфузию плазмы на инфузию физиологического раствора и почему?

Задача 17. У больного, страдающего острым гепатитом, обнаружено снижение в крови общего, и особенно, этерифицированного холестерина. Объясните молекулярные механизмы этого состояния. Какие еще нарушения обмена липидов возможны у таких больных?

Задача 18. Исследования крови и мочи больного показали, что уровень глюкозы в крови находится в пределах физиологической нормы, проба на глюкозу в моче - положительная. Может ли быть глюкозурия без гликемии? Следует ли считать полученные результаты ошибкой лабораторного исследования?

Задача 19. При циррозе печени часто наблюдаются нарушения функций центральной нервной системы, снижение памяти, нарушения ориентировочных и поведенческих реакций Накопление какого метаболита в нервной ткани может быть причиной таких расстройств?

Задача 20. В крови больного содержится 350 мкмоль/л общего билирубина, 188 мкмоль/л коньюгированиого билирубина. В моче обнаружен билирубин и уробилиноген. При каких патологических состояниях наблюдаются такие изменения состава крови и мочи?

Задача 21. Больному, страдающему сахарным диабетом, рекомендовано ограничить потребление с пищей углеводов. Несмотря на длительное ограничение углеводов в пище, концентрация глюкозы в крови не только не уменьшилась, а напротив, осталась выше нормы. Объясните механизмы, обеспечивающие высокую концентрацию глюкозы в крови у больных: сахарным диабетом.

Задача 22. У больного с заболеванием печени содержание мочевины в крови 2 ммоль/л, за сутки с мочой выделено 13 г мочевины. О нарушении какой функции печени можно думать? Какие ферменты необходимо исследовать для проверки такого предположения?

Задача 23. В процессе длительного лечения мочегонными препаратами у больного появилась слабость, нарушение ритма сердца. Какие показатели водно-солевого обмена следует определить у больного? Почему могут изменяться эти показатели в данной ситуации?

Задача 24. При эмоциональном возбуждении, испуге, страхе наблюдается бледность кожных покровов. В крови у таких людей увеличивается концентрация глюкозы. Объясните механизмы развития гипергликемии при эмоциональном стрессе.

Задача 25. Современные методы лечения ВИЧ предусматривают применение структурных аналогов нуклеозидов (нуклеозидных ингибиторов обратной транскриптазы – НИОТ), которые блокируют механизмы репликации ВИЧ и, в качестве побочного эффекта, подавляют γ-полимеразу человека необходимую для репликации митохондриальной ДНК. В мтДНК закодирована структура ферментов цикла трикарбоновых кислот и дыхательной цепи.

Объясните почему митохондриальной токсичности НИОТ сопутствует мелко- и крупнокапельное внутриклеточное отложениие триглицеридов. Ответ подтвердите схемами метаболизма липидов.

Задача 26. Одним из наиболее часто встречающихся признаков токсического или инфекционного поражения печени является мышечная слабость, быстрая утомляемость. В крови таких больных обычно обнаруживается слегка повышенная концентрация лактата. Связаны ли указанные изменения с нарушением метаболизма углеводов? Если да, то с каким конкретно? Если нет, то как объяснить названные клинические признаки заболевания?

Задача 27. Больной 39 лет поступил с жалобами на сильную жажду, быструю утомляемость. Потеря массы тела за последние 5 недель составила 4 кг несмотря на хороший аппетит и обычную физическую нагрузку. Анализ крови показал, что содержание глюкозы в крови спустя 2 часа после приема пищи составило 242 мг/дл. Какое заболевание можно предположить у данного больного?

Задача 28. В приемный покой больницы поступил мужчина средних лет с жалобами на острые боли в области сердца. Врач заподозрил развитие инфаркта миокарда и предложил исследовать активность трансаминаз в сыворотке крови. Активность каких трансаминаз и почему в крови может измениться при заболеваниях сердца?

Задача 29. Каков механизм действия сульфаниламидных препаратов, подавляющих рост патогенных бактерий, нуждающихся в п-аминобензойной кислоте?

Задача 30. В сыворотке крови больного циррозом печени обнаружена низкая концентрация ЛПОНП и ТАГ. Объясните молекулярный механизм этих биохимических показателей крови.

Задача 31. В лабораторию доставлена моча нескольких пациентов (образ­цы А, Б, В): А - цвет насыщенно-желтый, плотность 1,040; Б - цвет соломенно-желтый, плотность 1,025; В – моча бесцветная, плотность 1,001. Имеется ли зависимость между интенсивностью окраски и плотностью мочи? Имеет ли диагностическое значение нарушение этого соотношения?

Задача 32. Известно, что напряженная и длительная работа сопровождается накоплением в мышечной ткани лактата, что сопровождается развитием чувства усталости, утомления. После окончания мышечной нагрузки все «излишки» лактата ликвидируются. Каким образом?

Задача 33.У голодающих животных и человека содержание гликогена в печени снижается очень быстро, а концентрация глюкозы в крови длительное время сохраняется на уровне, близком к нижней границе нормы. Объясните, почему это происходит?

Задача 34. Когда человек переходит на рацион с высоким содержанием белка у него повышается потребность в витамине Вб. Дайте возможные объяснения этому явлению, учитывая участие витамина B6 в работе пиридоксальфосфат-зависимых (ПАЛФ) ферментов.

Задача 35. О недостаточности каких гормонов может свидетельствовать обнаружение у больного устойчивого повышения экскреции с мочой ионов натрия и хлора? Почему?

Задача 36. Как отличить гематурию от гемоглобинурии, если и в том, и в другом случаях моча содержит гемоглобин?

Задача 37. Согласно рекомендациям врача пациент ограничил себя в потреблении мяса, рыбы и значительно увеличил потребление овощей и фруктов. Как изменится рН мочи? Изменится ли содержание в крови и моче мочевины?

Задача 38. Экспериментальному животному ввели равномерно меченную глюкозу 14С. Радиоактивность была затем обнаружена в молекулах холестерина; триацилглицеридов, фосфолипидов. Покажите схематично возможные этапы участия глюкозы в синтезе названных липидов.

 Задача 39. При исследовании крови больного обнаружено 0,6 ммоль/л мочевой кислоты. Сколько мочевой кислоты содержится в крови здоровых людей? Могут ли данные анализа свидетельствовать о конкретной патологии?

Задача 40. Самым ранним признаком недостаточности в организме ретинола является нарушение темновой адаптации и ночная («куриная») слепота. Объясните, какая связь между содержанием в организме витамина А и световосприятием глаза? Какие причины, кроме недостаточного потребления каротина или ретинола с пищей, могут привести к нарушению сумеречного зрения?

Задача 41. При поступлении в стационар больной предъявляет жалобы, характерные для аллергических явлений. Какой биогенный амин и какой фермент целесообразно исследовать у данного пациента?

Задача 42. У экспериментального животного обнаружено снижение активности аргиназы в печени. К каким последствиям это может привести?

Задача 43. При введении в организм экспериментального животного14С-аланина радиоактивность была затем обнаружена в выделенной из печени пальмитиновой кислоте (С15H31СООН). Покажите схематично возможный путь превращения аланина в названную жирную кислоту.

Задача 44. Почему витамины А и Д можно применять за один прием в таком количестве, которого достаточно для поддержания их нормального содержания в крови в течение двух недель, а витамины группы В (В1, B2, В6), витамин С - необходимо применять ежедневно?

Задача 45. У спортсмена перед ответственным стартом в крови повысилось содержание глюкозы до 6,5 ммоль/литр и уровень свободных жирных кислот до 1,2 ммоль/литр (норма - 0,4-0,9 ммоль/литр. Какова причина этих изменений?

Задача 46. Экспериментально доказано, что жирные кислоты - это основное энергетическое «горючее» для сердца. Подсчитайте и сравните энергетический эффект аэробного окисления 1 молекулы глюкозы и 1 молекулы Cig-жирной кислоты.

 Задача 47. У спортсмена при беге на большую дистанцию в тканях происходит переключение «преимущественно углеводного обмена» на «преимущественно липидный». Во сколько раз увеличится выход АТФ при окислении 1 Моля трипальмитина по сравнению с 1 Молем глюкозы?

Задача 48. У больного диагностирован атеросклероз. Какие показатели липидного обмена в крови наиболее информативны, как они будут изменяться при прогрессировании заболевания?

Задача 49. Больной жалуется на неутолимую жажду, потребление большого объема жидкости, выделение значительного количества мочи (6-8 литров в сутки). При обследовании содержание глюкозы в крови - 5,2 ммоль/л, кетоновых тел в моче нет. Моча - бесцветная, плотность -1,002, глюкозы нет. Назовите возможные причины полиурии. Изменится ли диурез у пациента после введения ему с лечебной целью антидиуретического гормона вазопрессина? Объясните возможный механизм эффекта.

Задача 50. О недостаточности каких гормонов может свидетельствовать обнаружение у больного устойчивого повышения экскреции с мочой ионов натрия и хлора?

Задача 51. В стационар поступил больной с выраженными проявлениями атеросклероза. В какой фракции липопротеидов крови больше всего содержится холестерина?

Задача 52. О нарушении метаболизма какого вещества свидетельствует наличие в моче пациента пролина и оксипролина и жалобах на постоянную боль в суставах. Ответ поясните.

Задача 53. Больной инсулинзависимым сахарным диабетом длительное время не получал инъекций инсулина. После обращения к врачу и тщательного обследования назначена терапия инсулином. Через 2 месяца концентрация глюкозы в крови натощак составила 85 мг/дл, уровень гликозилированного гемоглобина 14% от общего уровня гемоглобина (норма - 5,8-7,2 %). Объясните ситуацию.

Задача 54. У больных с патологией почек, несмотря на сбалансированную диету, часто развивается остеомаляция – рахитоподобное заболевание, сопровождающееся интенсивной деминерализацией костей. Какой витамин участвует в минерализации костей? Почему повреждение почек приводит к деминерализации костной ткани?

Задача 55. У женщин с желчнокаменной болезнью выявляется высокий уровень эстрогенов в крови. Эстрогены угнетают синтез 7-альфа ХС-гидроксилазы, но увеличивают активность ГМГ-КоА редуктазы. Объясните, почему изменения в обмене ХС, вызванные эстрогенами, могут быть причиной болезни?

 Задача 56. При диспансерном обследовании пациента в возрасте 40 лет содержание ХС в крови оказалось равным 7,2 ммоль/л. Можно ли считать, что у данного пациента имеется склонность к атеросклерозу? Уровни каких компонентов сыворотки необходимо дополнительно определить?

Задача 57. При острых панкреатитах, а также при травматическом повреждении поджелудочной железы происходит активация проферментов в клетках ***pancreas.*** Какие ферменты могут активироваться в этих случаях, какие последствия может вызвать такая активация? Как можно уменьшить разрушительные действия панкреатических ферментов?

Задача 58. Когда человек переходит на рацион с высоким содержанием белка, у него повышается потребность в витамине В6. Дайте возможное объяснение этому явлению, учитывая участие витамина В6 в образовании пиридоксальфосфат-зависимых ферментов (ПАЛФ).

Задача 59.При циррозе печени часто наблюдаются нарушения функций центральной нервной системы, снижение памяти, нарушения ориентировочных и поведенческих реакций, накопление, какого метаболита в нервной ткани может быть причиной таких расстройств?

Задача 60. При питании взрослого человека в основном белками растительного происхождения (вегетарианство) наблюдается отрицательный азотистый баланс. Почему?

**Тестовые задания** для проведения промежуточной аттестации формируются на основании представленных теоретических вопросов и практических заданий. Тестирование обучающихся проводится *в информационной системе Университета.*

**Образец экзаменационного билета**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

 МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

кафедра биологической химии

направление подготовки (специальность) 32.05.01 Медико-профилактическое дело

дисциплина Биологическая химия

**БИЛЕТ № 1**

1. Физико-химические свойства белков: ионизация в растворе, полиэлектролитные свойства. Электрофорез белков и его практическое применение в биологии и медицине.

2. Цепь транспорта электронов II типа. Характеристика флавинзависимых дегидрогеназ: строение кофактора, механизм катализа, представители.

3. Катаболизм гемоглобина. Желтухи. Химическое строение билирубина, преобладающего в крови при гемолитической (надпеченочной) желтухи. Роль гаптоглобина при гемолизе эритроцитов.

Задача

При эмоциональном возбуждении содержание гликогена в печени и мышцах уменьшается, потребление кислорода мышцами резко возрастает. Под действием каких факторов происходят эти изменения? Объясните метаболический эффект.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_(Красиков С.И.)

Декан медикопрофилактического факультета,

 д.м.н., профессор \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (Михайлова Е, А.)

 «19» сентября 2018

**Перечень дидактических материалов для обучающихся на промежуточной аттестации.**

-

**Перечень оборудования, используемого для проведения промежуточной аттестации.**

**-**

**Таблица соответствия результатов обучения по дисциплине и оценочных материалов, используемых на промежуточной аттестации.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Проверяемая компетенция | Индикатор достижения компетенции  | Дескриптор | Контрольно-оценочное средство (номер вопроса/практического задания) |
| 1 | ОПК-2: Способен распространять знания о здоровом образе жизни, направленные на повышение санитарной культуры и профилактику заболеваний населения | Инд.ОПК2.1: Подготовка сообщения, брошюры о здоровом образе жизни, направленных на повышение санитарной культуры и профилактику заболеваний населения, и выступление с ним | Знать основные критерии общественного здоровья и факторы риска социально значимых и наиболее распространенных заболеваний (отравлений), методы и организационные формы их профилактики. | вопросы №1-115 |
| Уметь ценивать риск для здоровья населения от воздействия факторов среды обитания, от организации режима питания и образа жизни. Распространять знания об основах здорового образа жизни | практические задания №1-71 |
| Владеть - навыками распространения сведений о здоровом образе жизни среди населения. Владеть навыками анализа материалов санитарно-гигиенической экспертизы, официальной медицинской статистики заболеваемости, характера демографических процессов и социально-экономической ситуации; Владеть навыками анализа форм учетной и отчетной медицинской документации. | практические задания №1-71 |
| 2 | ОПК-2: Способен распространять знания о здоровом образе жизни, направленные на повышение санитарной культуры и профилактику заболеваний населения | Инд.ОПК2.2: Беседа о здоровом образе жизни с заинтересованными контингентамиДескриптор: Знать | Знать естественно-научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, Роль здорового образа жизни в предупреждении возникновения и распространения заболевание | вопросы № 2,5,13-28,34,38,44,61,62,74-77,80,87,89,94-100,109 |
| Уметь работать с медико-технической аппаратурой, получать информацию из различных источников, работать с информацией в глобальных компьютерных сетях, применять возможности современной информационной технологии для решения профессиональных задач. | практические задания №1-71 |
| Владеть навыками работы на биохимическом оборудовании, правилами работы на измерительных приборах, правилами измерения концентраций наиболее важных биохимических показателей обмена веществ, методами расчета и оценки полученных величин. | практические задания №1-71 |
| 3 | ОПК-3: Способен решать профессиональные задачи врача по общей гигиене, эпидемиологии с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов | Инд.ОПК3.1: Интерпретация данных основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий, и методов при решении профессиональной задачи | Знать строение и биохимические свойства основных классов биологически важных соединений, основные метаболические пути их превращения; химико-биологическую сущность процессов, происходящих в живом организме на молекулярном и клеточном уровне; | вопросы №1-115 |
| Уметь использовать основные физико-химические понятия, законы и методы, а также формулы при решении профессиональных задач; представлять медико-социальные аспекты научных изысканий, анализировать их роль и место в сфере профессиональной деятельности и применять | практические задания №1-71 |
| Владеть основными физико-химическими, математическими и иными естественнонаучными понятиями и методами при решении профессиональных задач | практические задания №1-71 |
|  | ОПК-5: Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач | Инд.ОПК5.1: Оценка физического развития и результатов периодических медицинских осмотров различных контингентов | Знать - основные естественнонаучные понятия и основы метаболизма для понимания сути практических и организационных основ государственного санитарно-эпидемиологического надзора и его обеспечения.  |  |
| Уметь – проводить оценку степени риска для здоровья населения на территориях;  |  |
| Владеть - навыками проведения анализа материалов медицинской статистики заболеваемости на территории, анализа демографических процессов и социально-экономической ситуации;  |  |
|  | Инд.ОПК5.1: Оценка физического развития и результатов периодических медицинских осмотров различных контингентов | Знать основные метаболические процессы протекающие в организме человека и факторы риска для здоровья населения |  |
|  | Уметь выявлять очаг инфекции или отравления и организовывать мероприятия по его оздоровлению; квалифицировать динамику, структуру показателей заболеваемости населения. Выбрать и обосновать комплекс оптимальных мер для минимизации и устранения риска здоровью. |  |
|  | Владеть навыками оценки санитарного состояния объектов окружающей среды; Владеть навыками анализа различных форм учетной и отчетной медицинской документации. |  |

4. Методические рекомендации по применению балльно-рейтинговой системы. (для программ бакалавриата, программ специалитета, программ магистратуры)

Приводятся особенности применения при изучении дисциплины балльно-рейтинговой системы, установленной Положением П 004.02-2019 «О балльно-рейтинговой системе оценивания учебных достижений обучающихся».

Обучающиеся знакомятся с балльно-рейтинговой системой оценивания результатов освоения дисциплины на первом занятии под роспись.

В рамках реализации балльно-рейтинговой системы оценивания учебных достижений обучающихся по дисциплине в соответствии с положением «О балльно-рейтинговой системе оценивания учебных достижений обучающихся» определены следующие правила формирования

текущего фактического рейтинга обучающегося;

бонусного фактического рейтинга обучающегося.

4.1. Правила формирования текущего фактического рейтинга обучающегося

Текущий фактический рейтинг по дисциплине (максимально \_70\_ баллов) складывается из суммы баллов, набранных в результате:

текущего контроля успеваемости обучающихся на каждом практическом занятии по дисциплине;

рубежного контроля успеваемости обучающихся по каждому модулю дисциплины (при наличии);

контролю самостоятельной (внеаудиторной) работы обучающихся.

По каждому практическому занятию обучающийся получает максимальную оценку 5 включительно. Среднее значение складывается из оценки за входной контроль, оценки за устный ответ.

По окончании каждого модуля дисциплины проводится рубежный контроль в форме тестирования, выполнения контрольной работы, решения ситуационных задач, выполнения обязательной внеаудиторной самостоятельной работы и определяется среднее арифметическое значение рубежного контроля максимально 5. Среднеарифметический показатель – рейтинг модуля (Рм). После прохождения всех модулей дисциплины рассчитывается суммарный модульный рейтинг (∑ м) как среднеарифметический и переводится в 70-балльную систему по таблице

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ср.балл по5-балл. сист. | балл по 100-балл. сист. | Ср.балл по5-балл. сист. | балл по 100-балл. сист. | Ср.балл по5-балл. сист. | балл по 100-балл. сист. |
| 5.0 | 70 | 4.0 | 60 | 2.9 | 38 – 39 |
| 4.9 | 69 | 3.9 | 58 – 59 | 2.8 | 36 – 37 |
| 4.8 | 68 | 3.8 | 56 – 57 | 2.7 | 34 – 35 |
| 4.7 | 67 | 3.7 | 54 – 55 | 2.6 | 32 – 33 |
| 4.6 | 66 | 3.6 | 52 – 53 | 2.5 | 30 – 31 |
| 4.5 | 65 | 3.5 | 50 – 51 | 2.4 | 25 – 29 |
| 4.4 | 64 | 3.4 | 48 – 49 | 2.3 | 20 – 24 |
| 4.3 | 63 | 3.3 | 46 – 47 | 2.2 | 15 – 19 |
| 4.2 | 62 | 3.2 | 44 – 45 | 2.1 | 10 – 14 |
| 4.1 | 61 | 3.1 | 41 – 43 | 2.0 | 0 – 9 |
|  |  | 3.0 | 40 |  |  |

Тем студентам, которым необходимо добрать баллы для допуска к экзамену, в конце семестра разрешается один раз переписать одну из выполненных контрольных работ по данной дисциплине (по выбору студента) с целью улучшения результата. При этом прежние баллы, полученные за работу, аннулируются, и выполненная работа оценивается заново.

В конце изучения дисциплины к суммарному модульному рейтингу (***∑ м***) кафедра добавляет 1 балл за посещение всех занятий, 5 баллов за выполнения заданий КСР. За выполнение КСР контроля самостоятельной (внеаудиторной) работы обучающийся получает количество баллов в соответствии с критериями оценивания, указанными в ФОС (оценка от 0 до 5).

Эти баллы в системе пересчитываются и формируется стандартизированный текущий рейтинг.

Текущий фактический рейтинг получается суммированием баллов по каждому из вышеперечисленных направлений.

4.2. Правила формирования бонусного фактического рейтинга обучающегося

Бонусный фактический рейтинг по дисциплине (максимально 15 баллов) складывается из суммы баллов, набранных в результате участия обучающихся в следующих видах деятельности (см. таблица 1):

Таблица 1 — виды деятельности, по результатам которых определяется бонусный фактический рейтинг

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид деятельности** | **Вид контроля** | **Баллы** |
| Посещение лекций. Не более 2-х пропусков при наличии конспекта | Карты проверки посещаемости лекций | 2 |
| Выступление на заседаниях студенческого кружка | Листы регистрации заседаний кружка | 2 |
| Выступление и публикация на итоговой конференции СНО | Программа СНО, копия публикации | 5 |
| Призовые места в номинациях СНО | диплом | 7 |
| Участие во всероссийских и международных конференциях | Сертификаты участника, копии публикаций | 5 |
| Призовые места на всероссийских и международных конференциях | диплом | 8 |
| Участие в олимпиаде | Список участников | 8 |
| Призовые места на олимпиаде | диплом | 12 |
| Подготовка наглядных учебно-методических пособий под руководством преподавателя | Пособие, стенд, презентация | 3-10 |

4.3. Экзаменационный рейтинг. По результатам экзамена формируется экзаменационный рейтинг в баллах от 1 до 15.

На кафедре биологической химии экзаменационный рейтинг рассчитывается следующим образом.

Тестирование. Максимум – 3 балла

Менее 40% - 0 баллов

41-60 % - 1балл

61-80% - 2 балла

Более 80% - 3 балла

В экзаменационном билете содержится 3 вопроса и ситуационная задача, которые оцениваются максимально в 3 балла. Максимум - 12 баллов.

В случае получения обучающимся экзаменационного рейтинга менее 7 баллов и (или) текущего стандартизированного рейтинга менее 35 баллов результаты промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) признаются неудовлетворительными и у обучающегося образуется академическая задолженность. Дисциплинарный рейтинг обучающегося в этом случае не рассчитывается.

Итоговая оценка по дисциплине определяется на основании дисциплинарного рейтинга (максимально 100 баллов) по таблице перевода

**Правила перевода дисциплинарного рейтинга по дисциплине в пятибалльную систему.**

|  |  |
| --- | --- |
| **дисциплинарный рейтинг по БРС** | **оценка по дисциплине (экзамен)** |
| 85 — 100 баллов | 5 (отлично) |
| 65 — 84 баллов | 4 (хорошо) |
| 43—64 баллов | 3 (удовлетворительно) |
| 42 и менее баллов | 2 (неудовлетворительно) |

Дисциплинарный рейтинг представляет собой сумму значений текущего, бонусного, экзаменационного рейтингов.

В результате оценивания на занятиях по дисциплине формируется текущий рейтинг, который выражается в баллах от 1 до 70.

Бонусный рейтинг обучающегося выражается в баллах от 1 до 15 и формируется на основе участия в работе кружка, в олимпиадах, конкурсах, выставках, конференциях и других форм активности.

Обучающиеся не позднее 1 рабочего дня до даты проведения экзамена или зачета по дисциплине знакомятся с полученными значениями текущего и бонусного рейтингов на кафедре.

Если значение текущего рейтинга менее 35 баллов и (или) значение экзаменационного рейтингов менее 7 баллов, то дисциплина считается не освоенной и по результатам зачета и экзамена выставляется «неудовлетворительно».