

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ивановская государственная медицинская академия»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Институт последипломного образования

Факультет подготовки медицинских кадров высшей квалификации

УТВЕРЖДАЮ

Председатель приемной комиссии,
ректор ФГБОУ ВО ИвГМА Минздрава России,

д.м.н., профессор

_____ Е.В. Борзов

« ____ » _____ 20__ г.

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
ПО БИОХИМИИ**

Уровень высшего образования: подготовка кадров высшей квалификации

Тип образовательной программы: программа подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре

Направление подготовки: 30.06.01. Фундаментальная медицина.

Направленность: Биохимия.

Квалификация выпускника: Исследователь. Преподаватель-исследователь.

Форма обучения: очная

Срок освоения образовательной программы: 3 года

Настоящая Программа вступительного испытания разработана в соответствии с:

- Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Приказом Минобрнауки России от 12 января 2017 г. № 13 «Об утверждении Порядка приема на обучение по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре»;

- Приказом Минобрнауки России от 03 сентября 2014 г. № 1198 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 30.06.01 Фундаментальная медицина (уровень подготовки кадров высшей квалификации)»;

- Уставом Академии;

- Правилами приема на обучение по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре в федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации на 2019/2020 учебный год.

Настоящая Программа вступительного испытания сформирована на основе федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования по программам специалитета.

Программа рассмотрена на заседании методической комиссии ИПО

от « _____ » _____ 20__ г. Протокол № _____

Председатель методической комиссии ИПО

к.м.н. _____ / В.В. Полозов /

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Введение в биохимию. Предмет и задачи биохимии, её место среди других дисциплин. Разделы биохимии. Обмен веществ как внешний признак живой материи. Анаболизм и катаболизм. Роль биохимии в системе медицинского образования. Клиническая биохимия: её основные задачи.

Уровни организации белковой молекулы. Первичная структура. Изменения первичной структуры: причины и следствия (серповидноклеточная анемия).

Вторичная и третичная структура белков. Роль пространственной организации пептидной цепи в реализации функций белков. Четвертичная структура. Кооперативные изменения конформации протомеров (на примере гемоглобина). Доменные белки.

Факторы стабилизации белковой молекулы в растворе. Высаливание и денатурация. Использование проб на осаждение белков в клинической и лабораторной практике.

Коллаген и эластин. Особенности структуры, функции. Участие витамина С в синтезе коллагена. Клинические проявления витаминной недостаточности, связанные с нарушением этой функции.

Углеводбелковые комплексы. Классификация. Сравнительная характеристика. Гликопротеины мембран, секретов, крови и мочи: особенности структуры, биологическая роль и диагностическое значение их определения.

Гликозаминогликаны. Классификация, отдельные представители: особенности структуры, биороль.

Протеогликаны, их роль в формировании межклеточного матрикса. Структура межклеточного матрикса. Роль витаминов А, С и Р в метаболизме компонентов соединительной ткани.

Фосфопротеины. Особенности строения, отдельные представители. Казеиноген молока. Пищевая ценность молока, механизм его скисания и створаживания.

Ферменты. Структура, классификация и номенклатура. Сходства и различия с минеральными катализаторами. Механизм действия. Понятие об активном и аллостерическом центрах ферментов.

Специфичность действия ферментов. Зависимость скорости ферментативной реакции от температуры и рН среды. Принципы качественного и количественного определения активности ферментов.

Активаторы и ингибиторы ферментов. Виды активации и ингибирования. Применение ингибиторов ферментов в медицинской практике.

Проблемы медицинской энзимологии. Наследственные и приобретенные энзимопатии. Принципы, преимущества и недостатки энзимотерапии.

Использование определения активности ферментов с целью диагностики заболеваний. Преимущество ферментных методов диагностики.

Принцип и диагностическое значение определения активности амилазы в моче по методу Вольгемута.

Изоферменты. Определение, классификация. Изоферменты ЛДГ. Диагностическое значение их определения.

Регуляция активности ферментов. Механизмы регуляций. Примеры метаболических путей, регулируемых этими механизмами.

Гормоны. Определение. Классификация. Особенности гормонов как биологически активных соединений. Участие в регуляции метаболизма и функции органов. Механизмы передачи гормонального сигнала в клетку. Центральная регуляция эндокринной системы: роль либеринов, статинов, тропных гормонов.

Гормоны передней доли гипофиза. Представители, структура, биологическая роль. Нарушения функции передней доли гипофиза и их клинические проявления.

Гормоны задней доли гипофиза. Представители, структура. Биологическое действие. Несахарный диабет. Нейропептиды.

Тиреоидные гормоны. Представители, структура, синтез. Гипо- и гипертиреоз: причины возникновения, биохимические механизмы нарушений и их последствия.

Гормоны поджелудочной железы: инсулин и глюкагон. Строение, синтез, механизм действия. Влияние на обмен углеводов, жиров, белков.

Гормоны коркового слоя надпочечников. Классификация. Глюкокортикоиды. Отдельные представители, механизм действия. Использование глюкокортикоидов в медицинской практике.

Минералокортикоиды. Отдельные представители, механизм действия. Ренин-ангиотензиновая система

Синтез и распад кортикостероидов. 17-кетостероиды и диагностическое значение их определения. Заболевания, связанные с нарушением функций надпочечников: синдром Иценко-Кушинга, болезнь Аддисона, синдром Конна.

Катехоламины. Отдельные представители, биосинтез и распад. Влияние на обмен веществ.

Мужские половые гормоны. Отдельные представители, влияние на обмен белков, жиров и углеводов. Использование в медицинской практике.

Женские половые гормоны. Отдельные представители. Влияние на обмен белков, жиров, углеводов. Специфические функции.

Витамины. Определение, классификация. Функции витаминов. Источники поступления и этапы обмена в организме. Причины а-, гипо- и гипервитаминозов. Понятие об авитаминозах,

Витамин А. Структура. Потребность, источники поступления и обмен в организме. Метаболическая роль. Биохимические механизмы развития нарушений и проявления недостаточности. Причины и следствия острого и хронического гипервитаминоза А.

Витамин Д. Структура. Источники поступления. Метаболизм, роль в регуляции обмена кальция и фосфора. Проявления гипервитаминоза Д. Патогенез рахита.

Витамин Е. Структура, свойства, источники поступления, суточная потребность, биологическая роль. Биохимические механизмы развития и клинические проявления недостаточности у человека.

Витамин К. Структура, источники поступления в организм, потребность, биороль, биохимические механизмы развития и клинические проявления недостаточности. Антивитамины К.

Витамин F, структура, источники поступления, биороль, проявления недостаточности. Эйкозаноиды: особенности структуры, биороль.

Витамин РР. Структура, свойства. Источники поступления в организм, суточная потребность, биороль. Биохимические механизмы развития и проявления недостаточности и гипервитаминоза.

Витамин В₂. Структура, источники поступления в организм, суточная потребность, биороль. Биохимические механизмы развития и клинические проявления недостаточности.

Витамин В₁₂. Понятие о структуре, источники поступления, суточная потребность, коферментные формы и биороль. Причины возникновения, биохимические механизмы развития и клинические проявления недостаточности.

Витамин В₁. Структура, источники поступления, суточная потребность, биороль: коферментные и некоферментные функции. Биохимические механизмы развития и клинические проявления недостаточности.

Фолиевая кислота. Структурные компоненты, источники поступления и суточная потребность. Образование коферментной формы, биороль.

Недостаточность фолиевой кислоты: причины и проявления. Антивитамины фолиевой кислоты и их использование в медицине.

Витамин С. Структура, свойства, потребность, источники поступления, метаболические функции. Биохимические механизмы развития и клинические проявления недостаточности и гипервитаминоза.

Витамин В₃. Структура, свойства, биороль. Коэнзим А, структура и значение в метаболизме.

Витамин В₆. Структура, источники поступления, суточная потребность, образование коферментной формы и ее участие в процессах метаболизма. Антагонисты витамина В₆. Гиповитаминоз.

Понятие о катаболизме и анаболизме и их взаимосвязи. Современные представления о биологическом окислении. Биороль. Митохондриальное окисление. Дыхательные ансамбли: структура и функции.

НАД- и НАДФ- зависимые дегидрогеназы. Строение окисленной и восстановленной форм НАД-. Сравнительная характеристика (внутриклеточная локализация, структура, функции). Важнейшие субстраты НАД- и НАДФ- зависимых реакций.

ФАД- и ФМН-зависимые дегидрогеназы. Структура окисленной и восстановленной форм ФАД. Участие их в функционировании дыхательных ансамблей.

Цитохромная система. Понятие о структуре цитохромов и биороль. Цианрезистентное дыхание, его особенности, значение.

Сопряжение окисления с фосфолированием в дыхательной цепи (механизм окислительного фосфолирования). Коэффициент P/O: определение, значение. Разобщение окисления и фосфолирования: агенты, механизм их действия и последствия.

Фазы распада питательных веществ. Общий путь катаболизма. Характеристика окислительного декарбоксилирования пирувата (субстрат, продукты, фермент: коферменты, регуляция активности, энергетическая эффективность и механизм образования АТФ).

Пути образования и использования ацетил-СоА в клетке в норме и при сахарном диабете.

Цикл трикарбоновых кислот. Последовательность р-ций, связь с дыхательной цепью, регуляция. Энергетическая эффективность цикла Кребса. Пластические функции. Причины нарушения цикла трикарбоновых кислот, следствия.

Микросомальное окисление. Механизм НАДФН₂- и аскорбатзависимого гидроксилирования. Отличия от митохондриального окисления, биороль.

Основные представители углеводов пищи. Потребность. Биороль углеводов. Переваривание и всасывание углеводов. Характеристика ферментов. Врожденные нарушения переваривания и всасывания углеводов.

Гексокиназная р-ция. Клеточная и гормональная регуляция. Глюкозо-6-фосфат: пути образования и утилизации в клетке. Сравнительная характеристика гексокиназы и глюкокиназы.

Аэробное дихотомическое окисление глюкозы. Основные этапы, ферменты, энергетическая эффективность. Регуляция. Челночные механизмы транспорта водорода.

Анаэробный гликолиз: органная и внутриклеточная локализация, последовательность реакций, значение. Энергетическая эффективность. Пути утилизации молочной кислоты в организме.

Глюконеогенез: органная и внутриклеточная локализация, возможные предшественники, последовательность реакций, регуляция. Глюкозо-лактатный и глюкозо-аланиновый циклы, их значение.

Мобилизация гликогена. Последовательность реакций. Регуляция. Гликогенозы. Причины, биохимические нарушения и клинические проявления.

Биосинтез гликогена из глюкозы: последовательность р-ций, регуляция, агликогенозы.

Пентозофосфатный путь превращений глюкозы. Органная и внутриклеточная локализация. Окислительный путь образования пентоз.

Представление о неокислительной фазе пентозного цикла. Значение. Связь с гликолизом.

Глюкозный пул. Нейрогуморальная регуляция содержания глюкозы в крови. Гипо- и гипергликемии, причины их возникновения. Глюкозотолерантный тест. Клинико-диагностическое значение.

Пищевые жиры. Потребность. Биороль. Переваривание и всасывание. Желчные кислоты: биосинтез и участие в пищеварении. Характеристика ферментов. Ресинтез жиров в клетках кишечника. Роль хиломикрон в обмене жиров.

Депонирование и мобилизация жиров в жировой ткани. Особенности жировых депо в детском возрасте. Гормональные и клеточные механизмы регуляции. Транспорт и использование жирных кислот, образующихся при мобилизации жира.

Окисление высших жирных кислот. Внутриклеточная локализация. Последовательность р-ций β -окисления и его энергетическая эффективность. Биосинтез жирных к-т. Органная и внутриклеточная локализация. Условия, необходимые для синтеза. Когда и как они создаются. Последовательность р-ций, механизмы регуляции.

Биосинтез и использование кетоновых тел. Роль кетоновых тел. Энергетическая эффективность. Качественные пробы на обнаружение кетоновых тел в моче (проба Легаля).

Холестерин. Структура. Биороль. Биосинтез холестерина и его регуляция, пути утилизации, транспорт в организме. Гиперхолестеринемия: причины и следствия. Принцип количественного определения содержания холестерина в сыворотке крови по методу Илька.

Липопротеины крови. Классификация. Методы разделения, особенности состава, место синтеза и механизм утилизации, функции различных липопротеинов. Атерогенные липопротеины. Модифицированные липопротеины. Механизм их утилизации и роль в патогенезе атеросклероза. Фосфолипиды. Отдельные представители и их биороль. Синтез ТАГ и глицерофосфолипидов. Липотропные факторы, механизм их действия.

Перекисное окисление липидов: инициаторы, субстраты, промежуточные и конечные продукты. Понятие о механизме, биороль, причины и следствия активации, диагностика. Антиоксидантная система: представители и механизм их антиоксидантного действия. Причины и следствия угнетения антиоксидантной системы.

Гликолипиды. Отдельные представители. Биороль. Врожденные нарушения обмена гликолипидов.

Взаимосвязь обмена жиров и углеводов. Роль инсулина в регуляции углеводного и липидного обменов.

Потребность и питательная ценность белков. Азотистый баланс. Основные этапы пищеварения белков.

Соляная кислота желудочного сока: роль, механизмы образования и регуляция. Причины и следствия гипо- и гиперхлоргидрии. Гниение белков в кишечнике. Обезвреживание продуктов гниения.

Патологические компоненты желудочного сока: кровь, молочная кислота, желчь. Причины появления, их качественное обнаружение и диагностическое значение.

Протеазы желудочного, панкреатического и кишечного соков: представители, классификация, механизм активации и специфичность действия.

Биологическая роль белков. Общий белок и белковые фракции сыворотки крови: количественная и качественная характеристика, роль, клинико-диагностическое значение. Метод определения общего белка сыворотки крови.

Аминокислотный пул крови. Пути образования и утилизации аминокислот. Роль печени в обмене аминокислот.

Трансаминирование аминокислот. Значение. Трансаминазы: структура, механизм их действия и диагностическое значение определения. Дезаминирование аминокислот. Типы. Непрямое и прямое окислительное дезаминирование. Глутаматдегидрогеназа: структура, биороль, регуляция, значение глутаматдегидрогеназной реакции.

Декарбоксилирование аминокислот. Образование, роль и обезвреживание биогенных аминов.

Образование и обезвреживание аммиака в тканях. Токсичность аммиака. Биосинтез мочевины. Количественное определение содержания мочевины в моче. Диагностическое значение.

Аммиогенез в почках, регуляция, значение.

Остаточный азот крови. Определение, компоненты. Диагностическое значение определения остаточного азота и его компонентов.

Обмен фенилаланина и тирозина. Наследственные нарушения обмена (причины, биохимические механизмы развития клинических проявлений, диагностика, принципы коррекции).

Нуклеопротеины. Переваривание в желудочно-кишечном тракте. Пути синтеза пуриновых нуклеотидов. Регуляция.

Распад пуриновых нуклеотидов. Нарушение обмена пуринов – подагра, синдром Леша-Нихана: биохимический дефект, клинические проявления, диагностика. Пути коррекции гиперурикемии.

Синтез пиримидиновых нуклеотидов, регуляция. Использование в клинической практике ингибиторов тимидилатсинтазной реакции. Распад пиримидиновых нуклеотидов. Использование конечных продуктов.

Хромопротеины. Представители гемопротеинов, их биороль. Характеристика простетической группы гемопротеинов. Характеристика белковой части гемоглобина. Формы гемоглобина и их смена в процессе онтогенеза. Гемоглобинозы.

Гемоглобин и миоглобин. Структура, нормальные производные, свойства биороль. Патологические производные гемоглобина. Особенности структуры, причины, последствия, принципы коррекции. Кооперативный эффект. Эффект Бора.

Биологическая роль и обмен железа.

Синтез гема и его регуляция. Роль витаминов в синтезе гема. Причины нарушения синтеза гема. Порфирии: биохимический дефект и клинические проявления, диагностика.

Распад гемоглобина. Обмен билирубина в норме. Причины и механизмы нарушения пигментного обмена: приобретенные желтухи, физиологическая желтуха новорожденных.

Биологическая роль кальция и фосфора. Механизмы регуляции их обмена. Гипо- и гиперкальциемическая система. Роль витамина Д₃, паратгормона и кальцитонина. Кальций-связывающие белки.

Биологическая роль натрия и калия. Механизмы регуляции их обмена. Натрий-уретический гормон.

Взаимосвязь обмена углеводов, липидов, белков. Узловые пункты метаболизма. Гормональные и клеточные механизмы регуляции обмена веществ.

Роль печени в обмене углеводов, липидов, белков. Принцип и механизмы обезвреживания веществ в печени.

Патохимия сахарного диабета. Основные нарушения углеводного, белкового и липидного обменов, их клинические проявления. Лабораторная диагностика. Осложнения сахарного диабета.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Уровни организации белковых молекул. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структуры белка и их краткая характеристика. Аминокислотный состав белков, пептидная связь и ее физико-химическая характеристика.
2. Четвертичная структура белков. Особенности строения и функционирования олигомерных белков на примере гемсодержащих белков - гемоглобина и миоглобина.
3. Физико-химические свойства белков и их классификация. Потребность в белках. Азотистый баланс. Белковая недостаточность. Квашиоркор.
4. Лабильность пространственной структуры белков. Факторы, вызывающие денатурацию белков. Белки теплового шока и шапероны. Представление о прионах. Болезни, связанные с нарушением правильного сворачивания белков.
5. Основные свойства белковых фракций крови и значение их определения для диагностики. Методы исследования. Эмбриоспецифические белки и их значение. Энзимодиагностика.
6. Глобулярные и фибриллярные белки, простые и сложные. Представления о структуре фибриллярных белков. Коллаген как основной белок соединительной ткани.
7. Хромопротеины, важнейшие представители, строение и роль в организме. Типы гемоглобинов и их изменение в процессе онтогенеза. Гемоглобинопатии.

8. Строение нуклеиновых кислот. Азотистые основания и сахара, входящие в состав ДНК и РНК. Нуклеозиды и нуклеотиды. Адениловые динуклеотиды (НАД, НАДФ, ФАД). Связи, формирующие первичную структуру ДНК и РНК, $-5'$ -фосфатный и $3'$ - гидроксильный концы полинуклеотидных цепей. Вторичная структура ДНК и РНК. Денатурация и ренатурация ДНК
9. Вторичная структура ДНК и РНК. Комплементарность азотистых оснований.
10. Денатурация и ренатурация ДНК. Гибридизация ДНК-ДНК и ДНК-РНК.
11. Общая характеристика витаминов, классификации, биологическое значение, источники, потребность, а- и гипервитаминозы. Кофакторы и коферменты.
12. Витамины и коферменты. Роль флавиновых коферментов.
13. Витамин В1, его строение и медико-биологическое значение.
14. Тиаминпирофосфат, его строение и биологическая роль.
15. Биотин и витамин В12. Роль этих витаминов в биосинтезах.
16. Особенности строения НАДФ⁺ и его роль в метаболизме.
17. Строение ФАД и его роль в клеточном метаболизме.
18. Фосфопиридоксаль и его роль в клеточном метаболизме. Представление о реакциях трансаминирования.
19. Биотин, его химическое строение и роль в клеточном метаболизме.
20. Биотин, его строение и биологические функции.
21. Пантотеновая кислота, ее строение и роль в метаболизме.
22. Пантотеновая кислота и ее роль в клеточном метаболизме.
23. Фолиевая кислота, ее строение и биологическая роль.
24. Фолиевая кислота, ее строение и медико-биологическое значение.
25. Роль биотина и витамина В12 в клеточном метаболизме.
26. Кофакторы ферментов: ионы металлов и коферменты. Коферментные функции витаминов (на примере трансаминаз и дегидрогеназ, витаминов В6, РР, В2).
27. Пантотеновая кислота и ее коферментная форма. Биологическое значение ее.
28. Витамин В12 и биотин. Их химическое строение. Биологическая роль, основные пищевые источники.
29. Витамины В2 и РР их химическое строение и роль в клеточном метаболизме.
30. Витамин А, его химическое строение и роль в обмене веществ клеток. Основные пищевые источники витамина А.
31. Витамины группы D, их строение и физиологическая роль. Образование 1,25- дигидроксиголекальциферола и его роль в регуляции обмена кальция и фосфора.
32. Витамин А и аскорбиновая кислота. Их строение и физиологические функции.
33. Токоферолы, их строение и биологическая роль. Представление об антиоксидантах.

34. Витамины Е и К, их химическое строение и медико-биологическое значение.
35. История открытия и изучения ферментов. Особенности ферментативного катализа.
36. Особенности ферментативного катализа. Специфичность действия ферментов. Основные представления о механизме ферментативного катализа.
37. Современные представления о механизмах действия ферментов. Мультиферментные комплексы на примере структуры синтазы жирных кислот.
38. Зависимость скорости ферментативных реакций от факторов окружающей среды.
39. Специфичность действия ферментов. Классификация и номенклатура ферментов. Изоферменты.
40. Зависимость скорости ферментативной реакции от концентрации субстрата. Графики Михаэлиса-Ментен и Лайнуивера-Бэрка. Медико-биологическое значение константы Михаэлиса.
41. Зависимость скорости ферментативной реакции от концентрации субстрата. График Михаэлиса-Ментен. Медико-биологическое значение константы Михаэлиса.
42. Регуляция активности ферментов. Различные способы активации и ингибирования ферментов.
43. Регуляция действия ферментов, аллостерические механизмы, фосфорилирование - дефосфорилирование. Примеры метаболических путей, регулируемых этими механизмами. Классификация ферментов, ее принципы. Характеристика оксидоредуктаз.
44. Классификация и номенклатура ферментов. Виды энзимопатологий. Наследственные энзимопатии.
45. Строение окисленного и восстановленного НАД. Важнейшие субстраты НАД-зависимых дегидрогеназ. Представление о НАДН-дегидрогеназах и других переносчиках электронов внутренней мембраны митохондрий.
46. Ингибирование ферментативной активности и его виды. Медико-биологическое значение ингибирования.
47. Различия ферментного состава тканей. Изменения активности ферментов в процессе развития. Изоферменты и энзимодиагностика.
48. Различия ферментного состава органов и тканей. Органоспецифичные ферменты. Изменения активности ферментов в процессе развития. Изоферменты и энзимодиагностика.
49. Регуляция активности ферментов. Различные способы активации и ингибирования ферментов.
50. Эндергонические и экзергонические реакции в живой клетке. Макроэргические соединения. Дегидрирование субстратов и окисление водорода, как источник энергии для синтеза АТФ.
51. Представление о процессах окислительного фосфорилирования. Дыхательный контроль, разобщающие агенты.

52. Цикл трикарбоновых кислот и его биологическое значение.
53. Биологическое значение цикла трикарбоновых кислот, последовательность его реакции и локализация в клетке.
54. Представление о процессах окислительного фосфорилирования. Переносчики электронов в дыхательной цепи. Сопряжение переноса электронов с переносом протонов. НАДН-дегидрогеназа как компонент дыхательной цепи.
55. Цикл ди- и трикарбоновых кислот Кребса. Последовательность реакций, связь с дыхательной цепью.
56. Амфиболические функции цикла трикарбоновых кислот.
57. Анаболические функции цикла лимонной кислоты. Реакции, пополняющие цитратный цикл.
57. Дыхательная цепь митохондрий, ее строение и основные принципы функционирования. Теории сопряжения окисления и фосфорилирования.
58. Окислительное декарбоксилирование ПВК. Химизм процесса и его биологическое значение.
59. Окислительное декарбоксилирование ПВК. Химизм процесса и его биологическое значение.
60. Окислительное фосфорилирование, коэффициент P/O. Строение митохондрий и структурная организация дыхательной цепи. Трансмембранный электрохимический потенциал как промежуточная форма энергии при окислительном фосфорилировании.
61. Токсичность кислорода: образование активных форм кислорода (супероксид анион, перекись водорода, гидроксильный радикал). Повреждение мембран в результате перекисного окисления липидов. Защита от токсического действия кислорода: неферментативные и ферментативные антиоксиданты.
62. Токсичность кислорода: образование активных форм кислорода (супероксид анион, перекись водорода, гидроксильный радикал).
63. Повреждение мембран в результате перекисного окисления липидов. Защита от токсического действия кислорода: неферментативные и ферментативные антиоксиданты.
64. Иерархия регуляторных систем. Место гормонов в системе регуляции метаболизма. Механизмы передачи гормонального сигнала в клетку.
65. Механизм действия гормонов на клетки мишени.
66. Гормоны передней доли гипофиза, их химическая природа и физиологические функции.
67. Гормоны задней доли гипофиза, их химическая природа и физиологическое значение.
68. Химическая структура кортикостероидов, классификация, механизм действия и их физиологическое значение.
69. Химическое строение гормонов коркового вещества надпочечников и их физиологическое значение.
70. Эстрогены, их химическое строение, механизм действия и физиологическая роль.

71. Андрогены: основные представители, их физико-химическая характеристика и биологическое значение.
72. Андрогены, их химическое строение и физиологические функции.
73. Прогестерон, его физико-химическая характеристика и биологические функции.
74. Инсулин, его строение и биологическое значение. Роль инсулина и глюкагона в регуляции углеводного обмена. Фосфорилирование и дефосфорилирование как один из возможных путей регуляции активности ферментов, участвующих в обмене углеводов.
75. Гормоны мозгового вещества надпочечников, их синтез и физиологические функции.
76. Гормоны щитовидной железы. Синтез тироксина и его физиологическое значение. Биохимические причины основных нарушений функционирования щитовидной железы.
77. Гормоны щитовидной железы, их химическое строение и физиологические функции.
78. Циклические нуклеотиды. Строение, свойства, механизмы синтеза и распада.
79. Представление о строении и функциях углеводной части гликолипидов и гликопротеидов. Гликозилирование белков. Примеры гликолипидов и гликопротеидов (группы крови, гликозилирование мембранных белков).
80. Краткая характеристика гомо- и гетерополисахаридов. Их биологическое и физиологическое значение.
81. Глюкоза - важнейший метаболит углеводного обмена. Общая схема источников и путей расходования глюкозы в организме.
82. Глюкоза как важнейший метаболит углеводного обмена: общая схема источников и путей расходования глюкозы в организме. Взаимопревращения моносахаридов.
83. Глюкоза как важнейший метаболит углеводного обмена: общая схема источников и путей расходования глюкозы в организме. Взаимопревращения моносахаридов.
84. Наследственные нарушения обмена моносахаридов и дисахаридов: галактоземия, непереносимость фруктозы, непереносимость дисахаридов.
85. Аэробный распад глюкозы. Физиологическое значение аэробного распада глюкозы. Использование глюкозы для синтеза жиров в печени и в жировой ткани.
86. Глюкозо-6-фосфат, схема путей его образования и использования в организме.
87. Синтез гликогена и гликогенолиз. Биологическое значение и регуляция этих процессов и роль печени в их реализации.
88. Пути синтеза полисахаридов. Роль УТФ в синтезе полисахаридов. Регуляция синтеза и распада полисахаридов. Гликогенозы и биохимические механизмы их возникновения.
89. Свойства и строение гликогена. Биосинтез гликогена. Мобилизация гликогена и его гормональная регуляция.

90. Гликогенолиз и его биологическое значение.
91. Гликолиз, его биологическое значение, последовательность реакций гликолиза в анаэробных условиях. Энергетический выход или КПД гликолиза.
92. Химизм распада глюкозы в анаэробных условиях. Биологическое значение этого процесса.
93. Анаэробный распад глюкозы (анаэробный гликолиз). Гликолитическая оксидоредукция, субстратное фосфорилирование. Биологическое значение анаэробного гликолиза.
94. Молочнокислородное брожение, последовательность реакций, энергетический выход, биологическое значение.
95. Метаболические превращения ПВК.
96. Окислительное декарбоксилирование ПВК и роль этого процесса в клеточном метаболизме. Пируват как ключевой метаболит в превращениях углеводов, аминокислот и жирных кислот. Взаимопревращение углеводов и его роль в клеточном метаболизме.
97. Биосинтез глюкозы (глюконеогенез) из аминокислот, глицерина и молочной кислоты. Взаимосвязь гликолиза в мышцах и глюконеогенеза в печени (цикл Кори). Аллостерические механизмы регуляции расщепления и синтеза глюкозы.
98. Биосинтез глюкозы (глюконеогенез). Взаимосвязь гликолиза в мышцах и глюконеогенеза в печени (цикл Кори).
99. Глюконеогенез, последовательность реакций и медико-биологическое значение этого процесса. Глюкозо-лактатный и глюкозо-аланиновый циклы. Регуляция глюконеогенеза.
100. Аэробное окисление глюкозы. Энергетический выход этого процесса.
101. Аэробное окисление глюкозы и его преимущества перед анаэробным.
102. Аэробный распад глюкозы. Физиологическое значение аэробного распада глюкозы. Использование глюкозы для синтеза жиров в печени и в жировой ткани.
103. Челночные механизмы транспорта восстановительных эквивалентов из цитоплазмы в митохондрии. Химизм, медико-биологическое значение.
104. Челночные механизмы переноса активного водорода из цитоплазмы в матрикс митохондрии.
105. Роль инсулина и глюкагона в регуляции энергетического метаболизма при нормальном питании и при голодании. Изменения гормонального статуса и метаболизма при сахарном диабете. Наследственные нарушения обмена дисахаридов и их проявления.
106. Представление о пентозофосфатном пути превращения глюкозы. Окислительные реакции (до стадии рибулозо-5-фосфата).
107. Пентозофосфатный путь превращения глюкозы и его роль в метаболизме клеток.
108. Пентозофосфатный путь превращения глюкозы в эритроцитах и жировой ткани. Значение этого пути для данного вида тканей.

109. Особенности протекания пентозофосфатного пути в жировой ткани и в эритроцитах.
110. Особенности пентозофосфатного пути превращения глюкозы в жировой ткани и в эритроцитах млекопитающих.
111. Пентозофосфатный путь превращения глюкозы и его особенности протекания в пролиферирующих клетках.
112. Классификация липидов и их биологическая роль в жизнедеятельности клетки. Метаболизм липопротеинов, транспорт липидов между органами и тканями. Представление о нарушениях обмена липидов при сердечно-сосудистых заболеваниях.
113. Классификация сфинголипидов, их физико-химическое строение и физиологическая роль. Представление о сфинголипидозах.
114. Пищевые жиры и их переваривание. Всасывание продуктов переваривания. Нарушения переваривания и всасывания. Биосинтез триглицеридов, локализация этого процесса в клетке и его значение.
115. Ненасыщенные жирные кислоты, их физико-химические свойства и значение для клеток. Незаменимые липидные факторы питания.
116. Ненасыщенные жирные кислоты, их биологическая роль.
117. Липидный состав мембран - фосфолипиды, гликолипиды, холестерин. Роль липидов в формировании липидного бислоя. Латеральная диффузия липидов и белков. Участие фосфолипаз в обмене фосфолипидов.
118. Распад и синтез триацилглицеринов: химизм, биологическое значение и регуляция.
119. Представление о биосинтезе и катаболизме фосфолипидов и гликолипидов. Функции фосфолипидов и гликолипидов. Сфинголипидозы.
120. Образование желчных кислот и их роль в переваривании жиров. Конъюгирование желчных кислот, первичные и вторичные желчные кислоты.
121. Классификация фосфолипидов и пути их биосинтеза. Значение фосфолипидов в жизнедеятельности клетки, участие их в передаче гормонального сигнала.
122. Химическое строение гликолипидов и их биологическая роль.
123. β -окисление ненасыщенных жирных кислот.
124. Окисление ненасыщенных жирных кислот, метаболические особенности этого процесса.
125. β -окисление жирных кислот с четным и нечетным числом углеродных атомов. Энергетический выход окисления жирных кислот.
126. Особенности окисления жирных кислот с нечетным числом углеродных атомов.
127. Механизм биосинтеза жирных кислот в животных клетках.
128. Биосинтез жирных кислот, последовательность реакций. Источники ацетил-КоА и НАДФН(Н)⁺. Локализация в клетке.
129. Фосфолипиды, разновидности, структура, роль в построении биомембран и в формировании их функциональных особенностей.

130. Желчные кислоты и их роль в переваривании липидов. Связь с обменом холестерина.
131. Химическое строение желчных кислот и их роль в переваривании липидов
132. Биосинтез кефалина и его биологическое значение.
133. Биосинтез кефалина и лецитина и их биологическая роль.
134. Биосинтез фосфолипидов и их биологическая роль.
135. Биосинтез лецитина и его биологическое значение. Липотропные факторы.
136. Строение холестерина и его биологическое значение. Представление о биосинтезе холестерина.
137. Химическое строение холестерина и его медико-биологическое значение. Роль холестерина и его эфиров в построении биологических мембран Регуляция синтеза и активности ГМГ-редуктазы.
138. Представление о биологическом значении и метаболизме холестерина. Регуляция синтеза.
139. Холестерин как предшественник других стероидов. Биохимические основы развития атеросклероза.
140. Ресинтез триацилглицеринов в стенке кишечника. Образование хиломикронов и транспорт жиров. Роль аполипопротеинов в составе хиломикронов. Липопротеинлипаза.
141. Краткая характеристика липопротеидов крови. Роль апопротеинов в функционировании липопротеидов. Диагностическое значение определения липопротеинов в клинике.
142. Хиломикроны, их физико-химическая характеристика и физиологическое значение.
143. Образование кетоновых тел и основные причины усиления кетогенеза.
144. Кетоновые тела, структура, механизмы образования и окисления. Кетогенез при голодании и сахарном диабете. Резистентность и склонность к кетозу у детей.
145. Образование кетоновых тел, химизм реакции, биологическое значение. Основные причины их избыточного образования.
146. Роль печени в липидном обмене.
147. Протеиногенные аминокислоты, классификация, структура, физико-химические свойства. Первичная структура белков. Незаменимые аминокислоты. Представление об азотистом балансе и его состоянии в зависимости от возраста и вида патологии. Квашиоркор.
148. Общая схема источников и путей расходования аминокислот в тканях. Динамическое состояние белков в организме. Представление о реакциях переаминирования, дезаминирования и декарбоксилирования. Гликогенные и кетогенные аминокислоты.
149. Декарбоксилирование аминокислот и биологическая роль этого процесса.
150. Декарбоксилирование аминокислот. Образование биогенных аминов: гистамина, серотонина, ГАМК. Роль биогенных аминов в регуляции

метаболизма и функций. Представление о тиреоидных и стероидных гормонах и их рецепторах.

151. Реакции переаминирования и трансдезаминирования и их значение в метаболизме клеток.

152. Типы дезаминирования аминокислот и их значение в клеточном обмене. Непрямое дезаминирование, химизм процесса, стадии, биологическое значение.

153. Химизм обезвреживания аммиака в печени. Биологическое значение этого процесса.

154. Цикл мочевины. Связь орнитинового цикла с превращениями фумаровой и аспарагиновой кислот. Нарушения синтеза и выведения мочевины. Гипераммониемии.

155. Трансаминирование, химизм процесса, специфичность аминотрансфераз. Диагностическое значение определения аминотрансфераз.

156. Пути обезвреживания аммиака в организме. Цикл мочевинообразования. Механизмы обезвреживания аммиака в нервной и мышечной ткани.

157. Глицин, его строение и роль в обмене веществ.

158. Основные пути метаболизма глицина. Глицин как важнейший донор углеродных фрагментов для биосинтезов.

159. Глутамат и аспарат, их химическое строение и роль в обмене веществ.

160. Аспарагиновая и глутаминовая кислоты, основные пути метаболизма, биологическое значение глутатиона.

161. Строение аргинина и гистидина. Их роль в обмене веществ.

162. S-аденозилметионин, его химическое строение и роль в метаболизме клетки. Липотропные факторы.

163. Роль цистеина и метионина в обмене веществ. Липотропные факторы.

164. Метионин и его роль в обмене веществ. S-аденозилметионин, как липотропный фактор.

165. Роль лизина и аргинина в клеточном метаболизме.

165. Роль тирозина в метаболизме человека и животных.

166. Химическое строение триптофана и пути его метаболизма.

167. Строение ДНК эукариотических клеток и механизмы, лежащие в основе ее пространственной упаковки. Многообразие азотистых оснований. Функции нуклеиновых кислот в живых организмах.

168. Генетический код и его характеристика. Молекулярные механизмы возникновения наследственных болезней. Краткое описание процесса трансляции.

169. Строение рибосом прокариот и эукариот. Роль рибосом в биосинтезе белка.

170. Синтез белка на рибосомах. Условия необходимые для реализации этого процесса.

171. Трансляция - как процесс реализации генетической информации в структурах синтезируемых на рибосомах полипептидных цепей.

172. Распад пуриновых оснований. Химизм процесса и его медико-биологическое значение. Подагра.

173. Распад пуриновых оснований. Химизм процесса и его медико-биологическое значение. Подагра.
174. Представления о распаде и биосинтезе пиримидиновых нуклеотидов.
175. Распад гема. Образование и пути выделение билирубина. Желтухи, диагностика. Характеристика распада гемоглобина в неонатальном периоде. Физиологическая желтуха новорожденных.
176. Биосинтез гема и его регуляция. Химизм реакций до порфобилиногена, представление о дальнейших путях синтеза гема. Порфирии.
177. Взаимосвязь обмена углеводов, липидов и белков.
178. Незаменимые факторы питания и их медико-биологическое значение. Необходимость оптимального обеспечения детского организма незаменимыми факторами питания.
179. Основные пищевые вещества: углеводы, жиры, белки; суточная потребность, переваривание; частичная взаимозаменяемость при питании.
180. Обмен веществ: питание, метаболизм и выделение продуктов метаболизма. Состав пищи человека. Органические и минеральные компоненты. Основные и минорные компоненты.

РЕКОМЕНДОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ПОДГОТОВКИ

1. Биологическая химия. Ситуационные задачи и тесты: учебное пособие: для студентов образовательных учреждений высшего профессионального образования; под ред. А. Е. Губаревой ; М-во образования и науки РФ. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 520 с.
2. Биохимия: учебник: для студентов медицинских вузов: под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 759 с.
3. Избранные главы биологической химии: учебное пособие для студентов, обучающихся по специальностям высшего профессионального образования: в 3 ч. В.Б. Слободин; ГБОУ ВПО Иван. гос. мед. акад. М-ва здравоохранения и соц. развития Рос. Федерации, Каф. биол. химии. - Иваново: 2013 - 2014.
4. Биоорганическая химия: учебник: учебное пособие для студентов медицинских вузов, Н. А. Тюкавкина, Ю. И. Бауков, С. Э. Зурабян. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. - 411 с.

ПРИМЕР БИЛЕТА ДЛЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО БИОХИМИИ

ФГБОУ ВО ИВГМА Минздрава РФ
Институт последипломного образования
Факультет подготовки медицинских кадров высшей квалификации

Биохимия Вступительный экзамен в аспирантуру

Билет № 1

1. Основные пути метаболизма глицина. Глицин как важнейший донор углеродных фрагментов для биосинтезов.
2. Желчные кислоты и их роль в переваривании липидов. Связь с обменом холестерина.
3. История открытия и изучения ферментов. Особенности ферментативного катализа

ПОРЯДОК И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ

Уровень знаний поступающего оценивается экзаменационной комиссией по 100-бальной системе.

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания – 81 балл.

Шкала оценивания:

Критерии ответа	Баллы
1	2
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном ориентировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинноследственные связи. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию поступающего	100 - 98
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные поступающим самостоятельно в процессе ответа.	97 - 94
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. В ответе допущены недочеты, исправленные поступающим с помощью экзаменаторов.	93 - 91

1	2
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана умения выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты или незначительные ошибки, исправленные поступающим с помощью экзаменаторов.	90 - 88
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана умения выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные поступающим с помощью «наводящих» вопросов экзаменаторов.	87-84
Дан полный, но недостаточно последовательный ответ на 83 - 81 поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ логичен, изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены 1-2 ошибки в определении основных понятий, которые поступающих затрудняется исправить самостоятельно	83-81
Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Поступающий не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Поступающий может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью экзаменатора. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	80-78
Дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений вследствие непонимания поступающим их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	77-74
Дан неполный ответ. Присутствует нелогичность изложения. Поступающий затрудняется с доказательностью. Масса существенных ошибок в определениях терминов, понятий, характеристике фактов, явлений. В ответе отсутствуют выводы. Речь неграмотна. При ответе на дополнительные вопросы поступающий начинает понимать связь между знаниями только после подсказки экзаменаторов.	73-71
Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Не понимает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы экзаменаторов не приводят к коррекции ответа поступающего на поставленный вопрос.	70-68
Не получен ответ по базовым вопросам дисциплины.	67-64
Отказ от ответа	63