



МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ВОЛГОГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научной работе
ФГБОУ ВО ВолгГМУ

Минздрава России
М.Е.Стаценко

«30» _августа_ 2022 г.



ПРОГРАММА КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА
научная специальность 1.5.4. Биохимия

Волгоград 2022

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА

Цель кандидатского экзамена: кандидатский экзамен является установленной формой итогового контроля и завершает изучение всех дисциплин по научной специальности, включенных в учебный план аспиранта. Целью экзамена является оценка уровня полученных за период освоения дисциплины образовательного компонента программы аспирантуры знаний, необходимых для научно-педагогической работы.

Задачи кандидатского экзамена: определить готовность аспиранта к самостоятельной научной и преподавательской работе по специальности 1.5.4. Биохимия на основе знаний и умений, приобретенных в ходе освоения аспирантами дисциплин образовательного компонента программы аспирантуры.

Сдача кандидатского экзамена по научной специальности рассматривается как показатель научной квалификации и как определенный академический уровень соискателя ученой степени кандидата наук, где необходимо продемонстрировать самые передовые знания в исследуемой области и в смежных областях; владение современными и специализированными умениями и методами, необходимыми для решения важных проблем при проведении исследований; значительные лидерские качества, авторитет, научную и профессиональную целостность.

ТРЕБОВАНИЯ К ОСВОЕНИЮ СПЕЦИАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Содержанием научной специальности 1.5.4. Биохимия является разработка и исследование в области строения, свойств и функционирования отдельных молекул и надмолекулярных комплексов в биологических объектах, изучение молекулярной организации структурных компонентов, выяснение путей метаболизма и их взаимосвязей, установление химического состава живых организмов, выявление закономерностей строения, содержания и преобразования в процессе жизнедеятельности организмов химических соединений, общих для живой материи в целом, проблемы превращения и обезвреживания ксенобиотиков. Изменения на клеточном и тканевом уровнях. Роль активных форм кислорода и окислительного стресса.

Особым блоком этой специальности являются исследования, направленные на изучение наночастиц, их роль в направленной доставке лекарственных средств и диагностике заболеваний.

Объектами данной специальности являются биологические жидкости, модельные системы, имитирующие различные физиологические или патологические состояние клетки.

В результате изучения дисциплин образовательного компонента программы аспирантуры аспирант должен знать теоретические основы биохимических процессов клетки и способы их регуляции, молекулярные механизмы передачи сигналов в клетки, механизмы передачи генетической информации и синтеза белков.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ СПЕЦИАЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН

Аспирант должен четко ориентироваться во всех разделах специальной дисциплины, содержащихся в ее рабочей программе. Необходимо твердо знать содержание вопросов данных разделов, уметь выделять в каждом из них имеющиеся теоретические проблемы. Знать мнения по ним ученых-специалистов, уметь отстаивать собственную точку зрения по рассматриваемым проблемам. Знать предусмотренные данной дисциплиной первоисточники, основополагающие труды ученых. Необходимо свободно ориентироваться в специальной литературе в изучаемой области научных знаний. Экзаменуемый должен грамотно строить свою речь, понятно излагать решение различных проблем в своей области.

УСЛОВИЯ ДОПУСКА К СДАЧЕ КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА

К кандидатскому экзамену допускаются аспиранты, полностью усвоившие программу специальной дисциплины и сдавшие экзамены, предусмотренные учебным планом на предыдущих этапах обучения.

Допуском к кандидатскому экзамену является подготовленный из списка тем реферат. Примерный перечень тем рефератов приведен в Приложении 1. Реферат проверяется заведующим кафедрой, научным руководителем или преподавателем, ведущим курс по специальной дисциплине. По итогам проверки ставится оценка «зачтено/не зачтено»

СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА

Подготовка к экзамену ведется по вопросам, предусмотренным рабочей программой специальной дисциплины с использованием рекомендованных в ней источников и литературы. Перед экзаменом в обязательном порядке проводится консультация преподавателя, ведущего курс.

На кандидатском экзамене экзаменуемый должен продемонстрировать совокупность имеющихся знаний по специальной дисциплине.

Процесс сдачи экзамена проходит в устной форме по заранее разработанным вопросам, приведенным в Приложении 2. Аспирант отвечает на три вопроса, которые выдаются ему в начале экзамена. Вопросы соответствуют паспорту научной специальности 1.5.4. Биохимия. Ответы на вопросы выполняются в устном или письменном виде в форме тезисов. Устный ответ осуществляется в виде самостоятельного изложения материала на основе письменных тезисов. После устного ответа члены экзаменационной комиссии вправе задать отвечающему уточняющие вопросы. При необходимости задаются дополнительные вопросы по различным темам специальной дисциплины. Письменные тезисы ответов, подписанные аспирантом (соискателем) на каждой странице с проставлением даты, после завершения экзамена сдаются в отдел аспирантуры и докторантуры вместе с протоколами сдачи экзаменов.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ОТВЕТОВ НА КАНДИДАТСКОМ ЭКЗАМЕНЕ

Для оценки ответов на кандидатском экзамене по специальной дисциплине программы аспирантуры учитываются следующие критерии: теоретическая точность; методологическая четкость; полнота содержания ответа; использование собственных суждений и оценок; умение отстаивать свою позицию; грамотное изложение материала.

Итоговая оценка определяется исходя из следующих критериев:

- **«отлично»** - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний, умения выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Знание 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 аспиранта;

- **«хорошо»** - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение 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 аспирантом с помощью «наводящих» вопросов преподавателя;

«удовлетворительно» - дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Аспирант не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Аспирант может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

- **«неудовлетворительно»** - дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Аспирант не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа аспиранта не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ДОПУСКА К КАНДИДАТСКОМУ ЭКЗАМЕНУ ПО СПЕЦИАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ:

- Роль доменной структуры в функционировании иммуноглобулинов, рецепторов, ферментов.
- Строение и функции мембранных белков.
- Структурно-функциональные особенности коллагена и эластина.
- Применение ферментов в диагностике и лечении различных заболеваний.
- Изоферменты. Происхождение, принципы определения и медицинское значение.
- Наследственные нарушения обмена углеводов: галактоземия, непереносимость фруктозы, непереносимость дисахаридов, гликогенозы и агликогенозы
- Гликирование и гликозилирование и связанные с ним патологические состояния
- Биохимические основы развития атеросклероза.
- Коррекция нарушений обмена липидов и липопротеидов при атеросклерозе.
- Эйкозаноиды – регуляторные молекулы с множественными мишенями действия.
- Активные формы кислорода, их физиологическая роль и токсическое действие.
- Перекисное окисление липидов, его роль в норме и развитии заболеваний.
- Моноаминоксидаза, строение, формы, специфичность. Лекарственные препараты как ингибиторы моноаминоксидазы.
- Токсические формы кислорода, их образование и механизм действия, биороль.
- Система цитохрома P₄₅₀, его роль в микросомальном окислении веществ.
- Метаболизм этанола в организме человека
- Механизмы всасывания аминокислот в кишечнике. Транспорт аминокислот через клеточные мембраны
- S-аденозилметионин и его роль в метаболизме
- Гипераммониемии, их причины и клинические проявления.
- Наследственные нарушения синтеза гема. Порфирии.
- Нарушения обезвреживания и выведения билирубина. Желтухи.
- Нарушение обмена железа: железодефицитная анемия, гемохроматоз.
- Гиперурикемия и подагра. Синдром Леша-Нихена.
- Оротацидурия.
- ПЦР-диагностика. Принцип метода и применение в лабораторной практике.
- Использование ДНК-технологий для получения лекарственных препаратов и лечения различных болезней.
- Международная программа «Геном человека», итоги, перспективы.
- Молекулярные мутации: замены, делеции, вставки нуклеотидов. Частота мутации, зависимость от условий среды (радиация, химические мутагены).
- Транспозиция V-, D-, J-участков генов иммуноглобулинов как источник многообразия специфичности антител.
- Технология рекомбинантных ДНК, конструирование химерных молекул ДНК и их клонирование.
- Ингибиторы биосинтеза белка. Влияние антибиотиков и токсинов на этот процесс.
- Энзимодиагностика при инфаркте миокарда и заболеваниях печени.
- Нарушения коагуляционного гемостаза: гемофилии – генетически определённые аномалии или дефицит факторов плазмакоагуляции. Иммуноглобулины – антитела. Особенности образования комплекса антиген-антитело.
- Роль печени в превращениях ксенобиотиков. Пробы на детоксикационную функцию печени.
- Современные представления о биохимических особенностях памяти.
- Диагностическая ценность биохимических исследований при инфаркте миокарда.
- Остеопороз как проявление дефицита половых гормонов

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ СДАЧИ КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА ПО СПЕЦИАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ:

1. Аминокислоты, входящие в состав белков: строение, свойства, классификация. Изомерия и амфотерные свойства аминокислот. Модификация аминокислот в составе белков.
2. Первичная структура белков. Пептидная связь, ее характеристика. Нарушение первичной структуры и функции белка на примере гемоглобина А. Методы изучения первичной структуры белка.
3. Конформация пептидных цепей в белках (вторичная структура). Типы химических связей, участвующих в формировании вторичной структуры.
4. Конформация пептидных цепей в белках (третичная структура). Типы химических связей, участвующих в формировании третичной структуры. Мотивы и домены в белковых структурах. Конформационная лабильность белков. Денатурация, факторы ее вызывающие.
5. Функционирование белков. Активный центр: определение, характеристика. Лиганды. Комплементарность взаимодействия белков и лигандов. Обратимость связывания. Вещества, влияющие на взаимодействие белков с лигандами.
6. Четвертичная структура белков. Кооперативные изменения конформации протомеров (на примере функционирования гемоглобина). Возможность регуляции биологической функции олигомерных белков аллостерическими лигандами.
7. Физико-химические свойства белков: молекулярная масса, форма, растворимость, ионизация и гидратация. Изоэлектрическая точка. Методы выделения и очистки белков: методы осаждения солями и органическими растворителями, гель-фильтрация, электрофорез, ионообменная и аффинная хроматографии. Методы количественного определения белка.
8. Принципы классификации белков. Классификация по химическому составу, биологическим функциям, семействам (примеры представителей). Иммуноглобулины, классы иммуноглобулинов, особенности строения и функционирования.
9. Ферменты, определение. Особенности ферментативного катализа. Специфичность действия ферментов. Классификация и номенклатура ферментов (примеры).
10. Строение ферментов. Каталитический и регуляторный центры. Взаимодействие ферментов с субстратами. Гипотеза «ключ-замок» и гипотеза индуцированного соответствия. Механизм действия ферментов (энергетические изменения при химических реакциях, этапы ферментативного катализа).
11. Кинетика ферментативных реакций. Зависимость скорости ферментативных реакций от температуры, рН среды, концентрации фермента и субстрата. Константа Михаэлиса.
12. Кофакторы ферментов: ионы металлов их роль в ферментативном катализе. Коферменты как производные витаминов. Коферментные функции витаминов В₆, РР и В₂ на примере трансаминаз и дегидрогеназ.
13. Ингибирование ферментативной активности: обратимое и необратимое; конкурентное и неконкурентное. Лекарственные препараты как ингибиторы ферментов.
14. Регуляция метаболических процессов путем организации химических реакций в метаболические пути: структура метаболических путей, принципы регуляции. Аллостерическая регуляция активности ферментов. Аллостерические эффекторы и ингибиторы. Регуляция активности ферментов по принципу отрицательной обратной связи (примеры).
15. Регуляция каталитической активности ферментов: ассоциация / диссоциация протомеров на примере протеинкиназы А, ковалентная модификация путем фосфорилирования и дефосфорилирования, ограниченный протеолиз.

16. Изоферменты, их происхождение, биологическое значение, привести примеры. Определение ферментов и изоферментного спектра плазмы крови с целью диагностики болезней. Применение ферментов для лечения болезней и как реагентов в лабораторной диагностике.
17. Общая схема синтеза и распада пиримидиновых нуклеотидов. Регуляция. Оротацидурия.
18. Биосинтез пуриновых нуклеотидов *de novo*. Источники атомов С и N в пуриновом кольце. Синтез АМФ и ГМФ из ИМФ. Катаболизм нуклеиновых кислот. Нарушение обмена пуриновых нуклеотидов, подагра.
19. Биосинтез дезоксирибонуклеотидов. Рибонуклеотидредуктазный комплекс. Биосинтез тимидиловых нуклеотидов, роль фолиевой кислоты и фолатредуктазы. Регуляция синтеза дезоксирибонуклеотидов. Противоопухолевые, противовирусные и антибактериальные препараты как ингибиторы синтеза нуклеотидов.
20. Структурная организация нуклеиновых кислот. Азотистые основания, нуклеотиды. Первичная структура нуклеиновых кислот. ДНК и РНК – черты сходства и различия состава, локализации в клетке, функции.
21. Пространственная структура молекулы ДНК. Вторичная структура ДНК (модель Уотсона и Крика). Третичная структура ДНК. Роль гистоновых и негистоновых белков в компактизации ДНК. Организация хроматина. Ковалентная модификация гистонов и ее роль в регуляции структуры и активности хроматина.
22. Репликация ДНК: определение, принципы, стадии. Инициация процесса. Белки и ферменты, принимающие участие в формировании репликативной вилки. Элонгация и терминация. Ферменты. Асимметричный синтез ДНК. Фрагменты Оказаки. Теломерная ДНК. Теломераза.
23. Повреждения и репарация ДНК. Виды повреждений. Способы репарации. Дефекты репарационных систем и наследственные болезни.
24. Реализация генетической информации в фенотип. Организация генетического материала. Ген как функциональная единица ДНК (структура гена). Транскрипция: определение, принципы, характеристика компонентов системы синтеза РНК.
25. Транскрипция. Стадии процесса. Особенности транскрипции эукариот. Особенности структуры промоторной зоны. Типы ДНК-зависимых РНК-полимераз. Катализируемая реакция. Элонгация и терминация транскрипции.
26. Первичный транскрипт и его процессинг. Сплайсинг. Рибозимы как пример каталитической активности нуклеиновых кислот.
27. Регуляция транскрипции у прокариот. Теория оперона, регуляция по типу индукции и репрессии (примеры). Механизмы регуляции экспрессии генов у эукариот.
28. Биосинтез белков (трансляция). Биологический код. Основные компоненты белоксинтезирующей системы. Строение и функции рибосом. Связывающие и каталитические центры рибосом.
29. Трансляция. Активация аминокислот. Аминоацил-т-РНК синтетазы, субстратная специфичность. Сборка полипептидной цепи на рибосоме. Образование инициаторного комплекса у прокариот. Особенности стадии инициации у эукариот.
30. Сборка полипептидной цепи на рибосоме. Стадия элонгации: образование пептидной связи (реакция транспептидации). Терминация. Роль белковых факторов. Регуляция биосинтеза белков на уровне трансляции (регуляция синтеза ферритина и рецепторов трансферрина).

31. Процессинг первичных полипептидных цепей после трансляции. Особенности синтеза и процессинга секретируемых белков (на примере коллагена и инсулина). Посттрансляционная модификация аминокислотных остатков.
32. Фолдинг белков. Ферменты. Роль шаперонов в фолдинге белка. Фолдинг белковой молекулы с помощью шаперониновой системы. Болезни, связанные с нарушением фолдинга белка. Прионы.
33. Биохимия питания. Основные компоненты пищи человека, их биороль, суточная потребность в них. Незаменимые компоненты пищи. Биологическая ценность белков. Азотистый баланс. Полноценность белкового питания, нормы белка в питании, белковая недостаточность.
34. Переваривание белков в ЖКТ. Переваривание белков в желудке. Образование и роль соляной кислоты. Протеазы кишечника: активация, специфичность, оптимум рН и результат действия. Защита клеток от действия протеаз.
35. Всасывание продуктов переваривания белков. Транспорт аминокислот в клетки кишечника. Особенности транспорта аминокислот в гепатоцитах. γ -глутамильный цикл. Нарушения переваривания белков и транспорта аминокислот.
36. Витамины. Классификация, номенклатура. Гипо-, гипер- и авитаминозы, причины возникновения. Витаминзависимые и витаминрезистентные состояния. Минеральные вещества пищи, макро- и микроэлементы, биологическая роль. Региональные патологии, связанные с недостатком микроэлементов.
37. Биологические мембраны. Строение, функции и общие свойства: жидкостность, поперечная асимметрия, избирательная проницаемость. Липидный состав мембран. Белки мембран - интегральные, поверхностные, «заякоренные». Роль отдельных компонентов мембран в формировании структуры и выполнении функций.
38. Механизмы транспорта веществ через мембраны: простая диффузия, пассивный симпорт и антипорт, активный транспорт, регулируемые каналы. Строение и функционирование трансмембранных каналов и белков-переносчиков (Na,K-АТФаза, Ca-АТФаза, потенциал-зависимые Na-каналы).
39. Обмен веществ и энергии. Эндергонические и экзергонические реакции в живой клетке. Энергетическое сопряжение. Макроэргические соединения: определение, примеры. Способы образования АТФ (виды фосфорилирования).
40. Строение митохондрий и структурная организация дыхательной цепи. Комплексы дыхательной цепи: НАД-дегидрогеназы, убихинол-дегидрогеназа (цитохром С редуктаза), цитохром С оксидаза. Регуляция цепи переноса электронов (дыхательный контроль). Разобщение тканевого дыхания и окислительного фосфорилирования.
41. Окислительное фосфорилирование: место протекания, субстраты, сущность процесса. H^+ -АТФ-синтаза: биологическая роль, локализация, строение, механизм синтеза АТФ. Трансмембранный электрохимический потенциал как промежуточная форма энергии при окислительном фосфорилировании.
42. Активные формы кислорода: образование, физиологическая роль, механизм повреждающего действия активных форм кислорода на клетки (ПОЛ, окисление белков и нуклеиновых кислот). Примеры реакций.
43. Катаболизм основных пищевых веществ (углеводы, жиры, аминокислоты и белки). Пути образования пирувата и ацетил-КоА. Окислительное декарбоксилирование пирувиноградной кислоты, характеристика процесса. Пируватдегидрогеназный комплекс.

44. Цикл лимонной кислоты, схема процесса. Связь цикла с целью переноса электронов и протонов. Регуляция цикла лимонной кислоты. Анаболические и анаплеротические функции цитратного цикла.
45. Основные углеводы животных, биологическая роль. Углеводы пищи, переваривание углеводов (ферменты, реакции), транспорт продуктов переваривания в клетки.
46. Аэробный распад глюкозы в клетке. Последовательность реакций до образования пирувата. Физиологическое значение аэробного распада. Возможность использования глюкозы для синтеза жиров. Окисление цитоплазматических молекул НАДН⁺ в аэробных условиях.
47. Анаэробный распад глюкозы (схема реакций). Субстратное фосфорилирование. Распространение и физиологическое значение анаэробного распада глюкозы. Окисление цитоплазматических молекул НАДН⁺ в анаэробных условиях. Значение лактатдегидрогеназы. Цикл Кори.
48. Биосинтез глюкозы (глюконеогенез): субстраты, схема реакций, регуляция процесса. Взаимосвязь гликолиза в мышцах и глюконеогенеза в печени (цикл Кори).
49. Пентозофосфатный путь превращения глюкозы, схема. Окислительные реакции пентозного цикла (до образования рибулозо-5-фосфата). Распространение и биологическое значение.
50. Гликоген: биологическое значение, биосинтез и мобилизация гликогена. Регуляция синтеза и распада гликогена. Гликогенозы и агликогенозы.
51. Липиды. Общая характеристика. Биологическая роль. Классификация липидов. Высшие жирные кислоты, особенности строения. Полиеновые жирные кислоты. Триацилглицеролы. Эйкозаноиды. Строение, номенклатура и биологические функции. Ингибиторы биосинтеза эйкозаноидов как лекарственные препараты.
52. Роль липидов в питании. Основные липиды пищи. Переваривание и всасывание продуктов переваривания липидов (типы липаз, реакции гидролиза основных липидов пищи). Стеаторея. Синтез триацилглицеролов в энтероцитах. Образование хиломикронов и транспорт жиров в ткани. Липопротеинлипаза, её роль.
53. Липопротеины (ЛП) плазмы крови, классификация. Особенности строения и липидного состава частиц. Основные аполипопротеины, их функции. Место образования и превращения различных видов ЛП. Гиперлипидемии. Дислипидемии. Диагностическое значение определения липидного спектра плазмы крови.
54. Депонирование и мобилизация жиров в жировой ткани, физиологическая роль этих процессов. Роль инсулина, адреналина и глюкагона в регуляции метаболизма жиров.
55. Катаболизм ЖК, его этапы. Активация ЖК. Транспорт ацил-КоА через внутреннюю мембрану митохондрий. β -окисление ацил-КоА. Регуляция окисления ЖК.
56. Биосинтез жирных кислот. Основные стадии процесса. Регуляция синтеза жирных кислот.
57. Кетоновые тела, биосинтез и использование в качестве источников энергии. Причины развития кетонемии и кетонурии при голодании и сахарном диабете.
58. Холестерин. Пути поступления, использования и выведения из организма. Биосинтез холестерина, его этапы. Регуляция процесса. Роль липопротеинов низкой и высокой плотности (ЛПНП и ЛПВП) в обмене холестерина. Биохимические основы развития атеросклероза.
59. Общая схема источников поступления и путей расходования аминокислот в тканях. Динамическое состояние белков в организме. Причины необходимости постоянного обновления белков организма, азотистый баланс. Понятия «заменимых» и «незаменимых» аминокислот.

60. Дезаминирование аминокислот: прямое, не прямое. Прямое окислительное дезаминирование. Глутаматдегидрогеназа. Схема реакции, кофактор, регуляция процесса.
61. Трансаминирование аминокислот, как этап непрямого дезаминирования. Схема процесса, субстраты, ферменты, кофакторы.
62. Основные источники аммиака в организме человека. Токсичность аммиака. Роль глутамина и аспарагина в обезвреживании аммиака. Глутаминаза почек, образование и выведение солей аммония.
63. Орнитинный цикл мочевинообразования. Химизм, место протекания процесса. Энергетический эффект процесса, его регуляция. Количественное определение мочевины сыворотки крови, клиническое значение.
64. Декарбоксилирование аминокислот. Биогенные амины: гистамин, серотонин, ГАМК, путресцин. Реакции их образования, ферменты. Биороль. Способы обезвреживания.
65. Пути обмена безазотистого остатка аминокислот. Гликогенные и кетогенные кислоты. Анаплеротические реакции, биосинтез заменимых аминокислот (глутамата, глутамина, аспарагина, глицина, аланина).
66. Обмен фенилаланина и тирозина. Особенности обмена тирозина в разных тканях. Синтез катехоламинов, меланинов, йодтиронинов. Наследственные биохимические блоки в распаде фенилаланина и тирозина: паркинсонизм, фенилкетонурия, алкаптонурия, альбинизм, диагностика и лечение.
67. Участие аминокислот в обмене одноуглеродных фрагментов. Обмен гомоцистеина, метионина, S-аденозинметионина. Роль фолиевой и тетрагидрофолиевой кислоты, вит В12
68. Эндокринная, паракринная и аутокринная системы межклеточной коммуникации. Роль гормонов в системе регуляции метаболизма. Регуляция синтеза гормонов по принципу обратной связи. Классификация гормонов по химическому строению и биологической функции.
69. Клетки-мишени и клеточные рецепторы гормонов. Виды и строение рецепторов цитоплазматических мембран (ассоциированные с G-белками, имеющие собственную ферментативную активность, рецепторы-ионные каналы) и рецепторов локализованных в цитоплазме. Регуляция количества и активности рецепторов.
70. Циклические формы АМФ и ГМФ, как вторичные посредники гормонального сигнала. Аденилатциклазная система передачи гормонального сигнала. Рассмотреть на примере конкретного гормона.
71. Фосфатидилинозитольный цикл как механизм внутриклеточной коммуникации. Инозитол 1,4,5-трифосфат и диацилглицерол - вторичные посредники передачи сигнала. Ионы кальция как вторичные посредники, кальмодулин.
72. Гормоны гипоталамуса и передней доли гипофиза, химическая природа и биологическая роль.
73. Гормоны, регулирующие водно-солевой обмен. Строение, механизм действия и функции альдостерона и вазопрессина. Роль системы ренин-ангиотензин-альдостерон. Предсердный натриуретический фактор. Биохимические механизмы возникновения почечной гипертонии, отеков.
74. Регуляция обмена ионов кальция и фосфатов. Строение, биосинтез и механизм действия паратгормона, кальцитонина и кальцитриола. Причины и проявления рахита, гипо- и гиперпаратиреозидизма.
75. Инсулин-строение, синтез и секреция. Регуляция синтеза и секреции инсулина. Механизм передачи сигнала (строение рецептора инсулина). Роль инсулина в регуляции метаболизма углеводов и липидов. Изменение гормонального статуса и метаболизма при сахарном диабете. Диабетическая кома.

76. Обмен энергоносителей в абсорбтивный, постабсорбтивный период пищевого цикла и при голодании.
77. Гормоны щитовидной железы. Синтез йодтиронинов. Регуляция синтеза и секреции йодтиронинов и их влияние на метаболизм и функции организма. Изменение метаболизма при гипо- и гипертиреозе. Причины и проявления эндемического зоба.
78. Гормоны коры надпочечников (кортикостероиды). Биосинтез и деградация кортикостероидов, их влияние на метаболизм клетки. Изменения метаболизма при гипо- и гиперфункции коры надпочечников.
79. Гормоны мозгового слоя надпочечников. Синтез и секреция катехоламинов. Механизм действия и биологические функции катехоламинов. Патология мозгового вещества надпочечников.
80. Биосинтез гема. Схема процесса, химизм первых двух реакций, место протекания. Регуляция процесса. Источники железа для синтеза гема, всасывание, транспорт в крови, депонирование. Нарушение биосинтеза гема и обмена железа.
81. Распад гема. Схема процесса, место протекания. «Прямой» и «непрямой» билирубин, его обезвреживание в печени. Диагностическое значение определения билирубина в крови и моче. Нарушения катаболизма гема. Желтухи.
82. Биотрансформация эндогенных, чужеродных и лекарственных веществ. Фазы биотрансформации – микросомальное окисление и конъюгация. Роль цитохрома P₄₅₀ в окислении ксенобиотиков. Схемы реакций конъюгации с ФАФС и УДФГК.
83. Особенности развития, строения и метаболизма эритроцитов. Нарушения метаболизма эритроцитов (энзимопатии, гемоглобинопатии).
84. Белки и ферменты крови. Белки плазмы крови: функции, основные фракции. Диспротеинемии. Энзимодиагностика.
85. Свертывающая система крови. Этапы образования фибринового сгустка. Роль витамина К в свертывании крови.
86. Коллаген: особенности аминокислотного состава, первичной и пространственной структуры. Особенности биосинтеза и созревания коллагена. Роль аскорбиновой кислоты в созревании коллагена.
87. Межклеточный матрикс: функции, структурная организация. Строение и функции эластина. Строение и функции гликозамингликанов (гиалуроновой кислоты, хондроитинсульфатов, гепарина). Структура протеогликанов.
88. Молекулярная структура миофибрилл. Структура и функция основных белков миофибрилл миозина, актина, тропомиозина, тропонина. Особенности энергетического обмена в мышцах. Биохимические механизмы мышечного сокращения и расслабления. Роль ионов кальция и других ионов в регуляции мышечного сокращения.
89. Химический состав нервной ткани. Миелиновые мембраны: особенности состава и структуры. Энергетический обмен в нервной ткани. Значение аэробного распада глюкозы. Биохимия возникновения и проведения нервного импульса. Молекулярные механизмы синаптической передачи.
90. Значение воды для жизнедеятельности организма. Распределение воды в тканях, понятие о внутриклеточной и внеклеточной жидкостях. Минеральные вещества организма человека. Макро- и микроэлементы. Значение для жизнедеятельности организма. Регуляция минерального и водного обменов.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К
КАНДИДАТСКОМУ ЭКЗАМЕНУ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. Биохимия [Электронный ресурс] : учебник / под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970433126.html>
2. Биологическая химия с упражнениями и задачами [Электронный ресурс] : учебник/ под ред. С.Е. Северина - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970430279.html>
3. Мушкамбаров Н. Н. Молекулярная биология [Текст] : учеб. пособие для студентов мед. вузов / Н. Н. Мушкамбаров, С. Л. Кузнецов. - Изд. 2-е, испр. - М. : МИА, 2003. - 536 с. : ил.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

4. Биохимия : руководство к практическим занятиям [Электронный ресурс] / Чернов Н.Н., Березов Т.Т., Буробина С.С. и др. / Под ред. Н.Н. Чернова - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2009. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970412879.html>
5. Биохимия : руководство к практическим занятиям [Электронный ресурс] / Чернов Н.Н., Березов Т.Т., Буробина С.С. и др. / Под ред. Н.Н. Чернова - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2009. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970412879.html>
6. Биологическая химия [Электронный ресурс]: учебник / Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. - 3-е изд., стереотипное. - М. : Медицина, 2008. - (Учеб. лит. Для студентов мед. Вузов). - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5225046851.html>

Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем, электронных образовательных ресурсов

1. <https://elibrary.ru/defaultx.asp> - российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования
2. www.ieeexplore.ieee.org - Интернет библиотека с доступом к реферативным и полнотекстовым статьям и материалам конференций. Бессрочно без подписки.
3. <http://bibl.volgmed.ru/MegaPro/Web> – ЭБС ВолгГМУ (база данных изданий, созданных НПР и НС университета по дисциплинам образовательных программ, реализуемых в ВолгГМУ) (профессиональная база данных)
4. <https://e.lanbook.com/> – сетевая электронная библиотека (база данных произведений членов сетевой библиотеки медицинских вузов страны, входящую в Консорциум сетевых электронных библиотек на платформе электронно-библиотечной системы «Издательство Лань») (профессиональная база данных)
5. <https://e.lanbook.com/> – сетевая электронная библиотека (база данных произведений членов сетевой библиотеки медицинских вузов страны, входящую в Консорциум сетевых электронных библиотек на платформе электронно-библиотечной системы «Издательство Лань») (профессиональная база данных)
6. <https://www.books-up.ru/ru/catalog/bolshaya-medicinskaya-biblioteka/> – большая медицинская библиотека (база данных электронных изданий и коллекций)

медицинских вузов страны и ближнего зарубежья на платформе электронно-библиотечной системы ЭБС Букап) (профессиональная база данных)

7. <http://www.studentlibrary.ru/> – электронно-библиотечная система «Консультант студента» (многопрофильный образовательный ресурс, предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам) (профессиональная база данных).
8. <https://biochemistrymoscow.com/ru/biomolecula/> – это научно-популярный сайт журнала «Биохимия», посвященный молекулярным основам современной биологии и практическим применениям научных достижений в медицине и биотехнологии.
9. <http://www.panteleimon.org/mainr.php3> – "Пантелеймон" – база данных публикаций медико-биологического, химико-фармацевтического и химического характера (профессиональная база данных)