

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Ивановский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

(ФГБОУ ВО Ивановский ГМУ Минздрава России)

Приложение № 2
к рабочей программе дисциплины
«Биохимия»

**ПРОГРАММА
кандидатского экзамена
по специальной дисциплине
«Биохимия»**

**Научная специальность 1.5.4. Биохимия
(медицинские науки, биологические науки)**

Программа кандидатского экзамена составлена на основании:

- Федерального закона от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Постановления Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней»;
- Приказа Минобрнауки России от 28.03.2014 г. № 247 «Об утверждении Порядка прикрепления лиц для сдачи кандидатских экзаменов, сдачи кандидатских экзаменов и их перечня»;
- Устава ФГБОУ ВО Ивановский ГМУ Минздрава России, локальных нормативных актов;

1. Общие положения

1.1. Целью кандидатского экзамена по дисциплине «Биохимия» является оценка степени подготовленности соискателя ученой степени кандидата наук к проведению научных исследований по научной специальности 1.5.4. Биохимия и отрасли науки (медицинские науки, биологические науки), по которой подготавливается или подготовлена диссертация.

1.2. Кандидатский экзамен по дисциплине «Биохимия» является формой промежуточной аттестации при освоении программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре.

1.3. К кандидатскому экзамену допускаются аспиранты, выполнившие в полном объеме программу дисциплины, разработанную Университетом в соответствии с паспортом специальности.

1.4. К кандидатскому экзамену допускаются лица, зачисленные в университет для сдачи кандидатского экзамена.

1.5. Сдача кандидатского экзамена прикрепленным лицом подтверждается выдаваемой ему на основании решения экзаменационной комиссии справкой. Срок действия данной справки не ограничен.

2. Порядок проведения кандидатского экзамена по специальной дисциплине «Биохимия»

2.1. Кандидатский экзамен для аспирантов проводится во время промежуточной аттестации, проводимой согласно учебному плану и календарному учебному графику образовательной программы.

2.2. Кандидатский экзамен для лиц, прикрепленных для сдачи кандидатского экзамена, проводится два раза в год по приказу ректора Университета.

2.3. Кандидатский экзамен по специальной дисциплине «Биохимия» принимает экзаменационная комиссия, состав которой утверждается ректором Университета.

2.4. Кандидатский экзамен проводится в 2 этапа: выполнение практико-ориентированных заданий, собеседование по вопросам.

2.5. Выполнение практико-ориентированных заданий (1 этап) позволяет оценить уровень владения специальными практическими умениями в рамках профессиональных компетенций в условиях приближенных к реальным, уровень практической профессиональной подготовки аспиранта, степень владения специальными методом ситуационного анализа и методиками. Практико-ориентированные задания моделируют типовые профессиональные ситуации, указывают на социально-медицинскую проблему, требующую решения. Выполнение заданий оценивается по пятибалльной системе.

2.6. Собеседование по вопросам (2 этап) позволяет оценить уровень теоретических знаний аспиранта. Собеседование проводится по экзаменационным билетам, составленным из вопросов, отражающих все разделы специальной дисциплины. Результат собеседования оценивается по пятибалльной системе.

2.7. Итоговая оценка за кандидатский экзамен суммируется из оценок 1 и 2 этапа, утверждается комиссионно и вносится в протокол кандидатского экзамена.

Критерии и шкала оценки

Уровень знаний аспиранта оценивается на «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Устанавливаются следующие критерии оценки результатов при сдаче зачета с оценкой:

- «отлично» - аспирант (прикрепленное лицо) дает развернутый ответ, который представляет собой связное, логичное, последовательное раскрытие поставленного вопроса, освещение различных научных связанных с ним концепций, широкое знание литературы. Аспирант должен обнаружить понимание материала, обоснованность суждений, способность применить полученные знания на практике, излагать материал последовательно с точки зрения логики предмета и норм литературного языка;

- «хорошо» - аспирант (прикрепленное лицо) дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «отлично», но допускаются некоторые ошибки, которые исправляются самостоятельно, и некоторые недочеты в изложении вопроса;

- «удовлетворительно» - аспирант (прикрепленное лицо) обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в ответе; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого;

- «неудовлетворительно» - аспирант (прикрепленное лицо) обнаруживает незнание большей части проблем, связанных с изучением вопроса; допускает ошибки в ответе, искажает смысл текста, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Данная оценка отмечает такие недостатки в подготовке аспиранта, которые являются серьезным препятствием к успешной профессиональной и научной деятельности.

3. Требования к сдаче кандидатского экзамена по специальной дисциплине «Биохимия»

В ходе кандидатского экзамена аспиранты (прикрепленные лица) должны продемонстрировать:

1) Знание:

- строения и биохимических свойств основных классов биологически важных соединений, основных метаболических путей их превращений;
- молекулярных механизмов, обеспечивающих функции организма человека в норме и возможных причин их нарушений; особенностей метаболизма в различных тканях организма человека

2) Умение:

- анализировать состояние организма человека, используя знания о биохимических процессах, лежащих в основе его деятельности; применять знания о молекулярных механизмах, обеспечивающих функционирование здорового организма человека и его адаптацию к изменяющимся условиям внешней среды для формирования здорового образа жизни
- пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для повышения уровня профессиональных знаний

3) Владение:

- навыками, объясняющими молекулярные механизмы процессов жизнедеятельности человека и биохимических нарушений при различных патологических состояниях, его адаптацию к изменяющимся условиям внешней среды и, на основе этого, методами использования лабораторной базы для получения научных данных и формирования здорового образа жизни
- базовыми технологиями преобразования информации: текстовые, табличные редакторы; техникой работы в сети Интернет для профессиональной деятельности
- методами биохимических исследований
- методами интерпретация результатов биохимических анализов
- навыками постановки синдромального диагноза, проведение мониторинга эффективности лечения и выбора мер профилактики на основании результатов биохимических исследований

биологических жидкостей и с учетом законов течения патологии по органам, системам и организма в целом.

4. Программа кандидатского экзамена по специальной дисциплине «Биохимия»

1.	<p><u>Строение и функции белков.</u></p> <p>Белки – генетически детерминированные полимеры, строение, биологическая роль. Классификация аминокислот. Уровни структурной организации белков. Понятие о конформации и конформационной лабильности.</p> <p>Понятие о фолдинге белков. Шапероны - класс белков, защищающих другие белки от денатурации в условиях клетки и облегчающих формирование их нативной конформации. Строение и функции олигомерных белков на примере гемоглобина в сравнении с миоглобином. Многообразие белков, глобулярные и фибриллярные белки, простые и сложные белки. Физико-химические свойства белков: молекулярный вес, размеры и форма, ионизация, растворимость. Методы выделения и очистки белков для получения лекарственных препаратов и реактивов.</p> <p>Современные методы фракционирования белков: гель-фильтрация, электрофорез, ионообменная хроматография, афинная хроматография на основе специфичности связывания лиганда, специфичности катализа. Методы количественного измерения белков. Изменения белкового состава организма в онтогенезе и при заболеваниях.</p>
2.	<p><u>Энзимология.</u></p> <p>Ферменты, особенности ферментативного катализа. Классификация и номенклатура ферментов. Зависимость скорости ферментативной реакции от температуры, pH, концентрация фермента и субстратов. Единицы измерения активности и количества ферментов. Кофакторы ферментов и коферменты. Витамины как предшественники коферментов. Водо- и жирорастворимые витамины: источники, суточная потребность, биологическая роль, симптомы гиповитаминозов.</p> <p>Ингибиторы ферментов, виды, механизм. Лекарственные препараты – ингибиторы ферментов. Регуляция активности ферментов путем ковалентной и аллостерической модификации. Органоспецифические ферменты. Изоферменты. Энзимопатии. Применение ферментов для лечения заболеваний и как аналитических реактивов при лабораторной диагностике.</p>
3.	<p><u>Энергетический обмен.</u></p> <p>Обмен веществ и энергии. Питание, метаболизм и выделение продуктов метаболизма. Эндергонические и экзергонические реакции в живой клетке. Макроэргические соединения (ФЕП, НТФ, сукцинил-КоА и др.), цикл АТФ/АДФ. Дегидрирование субстратов и восстановление кислорода (образование воды) как источник энергии для синтеза АТФ. Структурная организация дыхательной цепи. Окислительное фосфорилирование АДФ, коэффициент P/O. Разобщение тканевого дыхания и окислительного фосфорилирования. Токсичность кислорода: образование активных форм кислорода (супероксид анион, перекись водорода, гидроксильный радикал) их значение для организма, механизм их повреждающего действия на клетки, механизмы их обезвреживания. Проксиданты и антиоксиданты. Термогенная функция энергетического обмена в бурой жировой ткани.</p> <p>Катаболизм основных пищевых веществ, понятие о специфических путях катаболизма: окислительное декарбоксилирование пирувата. Общий путь катаболизма как конечный этап окисления субстратов до CO₂, включающий окисление пирувата и ацетил-КоА. Аллостерические механизмы регуляции общего пути катаболизма. Анаболические функции общего пути катаболизма. Анаплеротические реакции. Нарушения энергетического обмена, гипоэнергетические состояния как результат гиповитаминозов, гипоксии и др. Митохондриальные болезни – первичные и вторичные.</p>

<p>4.</p>	<p><u>Обмен углеводов.</u></p> <p>Основные углеводы животных, биологическая роль. Основные углеводы пищи. Переваривание углеводов. Механизмы всасывания моносахаридов. Потребность в углеводах в зависимости от возраста и физической активности. Нарушения переваривания и всасывания углеводов. Наследственные нарушения обмена моносахаридов и дисахаридов: галактоземия, непереносимость дисахаридов, первичная и вторичная недостаточность лактазы. Наследственные нарушения обмена фруктозы: эссенциальная фруктоземия. Наследственная непереносимость фруктозы. Синдром мальабсорбции. Глюкоза как важнейший метаболит углеводного обмена. Транспорт глюкозы из крови в клетки с участием различных типов ГЛЮТ. Образование глюкозо-6-фосфата - первая реакция различных путей превращения глюкозы в клетке.</p> <p>Гликоген – резервная форма глюкозы. Строение, свойства и локализация гликогена в организме человека. Биосинтез гликогена, последовательность реакций. Распад (мобилизация) гликогена. Синтез и мобилизация гликогена в печени как процессы, регулирующие содержание глюкозы в крови. Различия мобилизации гликогена в печени и мышцах. Регуляция синтеза и распада гликогена гормонами: роли инсулина, глюкагона, адреналина.</p> <p>Катаболизм глюкозы. Аэробный распад – основной путь катаболизма глюкозы у человека. Аэробный гликолиз как специфический для глюкозы путь катаболизма. Последовательность реакций до образования пирувата. Необратимые реакции гликолиза. Энергетический эффект аэробного гликолиза и аэробного распада глюкозы до CO₂ и воды. Физиологическое значение аэробного распада глюкозы. Использование глюкозы для синтеза жиров в печени и жировой ткани.</p> <p>Анаэробный распад глюкозы (анаэробный гликолиз). Различие конечных акцепторов атомов водорода при аэробном и анаэробном гликолизе. Регенерирование NAD⁺ при восстановлении пирувата в лактат как реакция, обеспечивающая непрерывное протекание гликолитического процесса в тканях при ограниченном поступлении кислорода или отсутствии в клетках митохондрий.</p> <p>Глюконеогенез – биосинтез глюкозы из веществ не углеводной природы. Субстраты глюконеогенеза в различных физиологических состояниях. Последовательность реакций глюконеогенеза. Необратимые реакции глюконеогенеза. Пути обмена лактата, цикл Кори. Аллостерическая регуляция гликолиза и глюконеогенеза. Регуляция гликолиза и глюконеогенеза энергетическим зарядом клетки. Роль фруктозо-2,6-бис фосфата как аллостерического активатора гликолиза и ингибитора глюконеогенеза в печени.</p> <p>Изменение обмена глюкозы в печени (синтез и распад гликогена, гликолиз и глюконеогенез) при смене периода пищеварения на постабсорбтивный период и состояния покоя на мышечную работу. Использование глюкозы для синтеза жиров в печени и жировой ткани. Роль инсулина, глюкагона, адреналина в регуляции гликолиза и глюконеогенеза.</p> <p>Представление о пентозофосфатном пути превращения глюкозы. Окислительные реакции (до стадии рибулозо-5-фосфата). Неокислительный путь синтеза пентоз. Обращение неокислительного пути синтеза пентоз. Суммарные результаты пентозофосфатных путей синтеза пентоз. Распространение и физиологическое значение этих процессов.</p> <p>Нарушения обмена углеводов. Генетически детерминированные болезни накопления гликогена: гликогенозы, агликогенозы.</p>
<p>5.</p>	<p><u>Обмен липидов.</u></p> <p>Важнейшие липиды тканей человека. Жирные кислоты липидов тканей человека. Эссенциальные жирные кислоты, ω-3 и ω-6 жирные кислоты как предшественники синтеза эйкозаноидов. Характеристики липидного состава пищи и потребности в липидах. Жиры как форма запаса энергетического материала в организме. Пищевые жиры и их переваривание, роль панкреатической липазы и колипазы. Всасывание продуктов</p>

переваривания липидов. Роль желчных кислот в переваривании и всасывании жиров. Особенности переваривания и всасывания жиров у детей грудного возраста. Ресинтез жиров в слизистой оболочке тонкого кишечника. Образование хиломикронов и транспорт жиров в ткани. Строение и состав липопротеинов крови. Липопротеинлипаза. Нарушения переваривания и всасывания жиров. Стеаторея. Генетические дефекты ЛП-липазы и апо-СII. Гиперхиломикронемия, гипертриацилглицеролемиа. Методы изучения состава липопротеинов крови.

Биосинтез жирных кислот. Образование и перенос в цитоплазму ацетил –КоА-исходного субстрата для синтеза жирных кислот. Образование малонил – КоА – регуляторная реакция синтеза жирных кислот. Особенности строения синтазы жирных кислот, реакции синтеза жирных кислот. Источники NADPH для синтеза жирных кислот: пентозофосфатный путь катаболизма глюкозы, малик- фермент. Гормональная и аллостерическая регуляция синтеза жирных кислот. Индукция синтеза ферментов, участвующих в процессе биосинтеза жирных кислот.

Синтез жиров в печени и жировой ткани, использование продуктов катаболизма глюкозы для синтеза жиров. Депонирование жиров в жировой ткани. Транспортная форма эндогенных жиров. Формирование ЛПОНП в печени, транспорт кровью, действие ЛП-липазы. Роль инсулина в регуляции синтеза жиров в печени и жировой ткани. Ожирение, причины и последствия ожирения.

Бурая жировая ткань, ее структура и состав. Функции бурой жировой ткани.

Мобилизация жиров из жировой ткани, биологическое значение, регуляция гормонами. Гормончувствительная липаза.

β – окисление жирных кислот – специфический путь катаболизма, последовательность реакций, связь с цепью переноса электронов и циклом Кребса. Энергетическое значение β -окисления. Особенности использования жирных кислот как источника энергии в разных тканях. Регуляция β -окисления.

Синтез кетонных тел, последовательность реакций, регуляция, особенности использования кетонных тел, как источника энергии различными тканями. Кетоацидоз.

Эйкозаноиды, строение, номенклатура, биологические функции. Основные этапы биосинтеза, роль фосфолипазы A_2 и циклооксигеназы. Лекарственные препараты-ингибиторы синтеза эйкозаноидов.

Переокисление липидов, механизм повреждения клеток. Системы защиты клеток от активных форм кислорода Холестерол - функции в организме человека, предшественник в синтезе ряда других стероидов. Этапы ассимиляции экзогенного холестерина. Баланс холестерина в организме. Этапы биосинтеза холестерина, регуляция синтеза. Различные механизмы регуляции ГМГ-КоА редуктазы. Роль липопротеинов в транспорте холестерина кровью. ЛПНП и ЛПВП, образование, роль в транспорте холестерина. Строение и синтез рецепторов ЛПНП. Роль фермента ЛХАТ в обмене холестерина.

Синтез и функции желчных кислот, энтерогепатическая циркуляция желчных кислот. Регуляция синтеза желчных кислот. Молекулярные механизмы развития желчнокаменной болезни.

Нарушения обменов липидов. Дислипидопроteinемии, классификация. Гипертриацилглицеролемиа: причины, изменения состава сыворотки крови. Гиперхолестеролемиа: причины, последствия. Семейная гиперхолестеринемия. Ген рецептора ЛПНП: структура и типы мутаций. Молекулярные механизмы развития атеросклероза. Биохимические принципы лечения атеросклероза. Значение сбалансированного питания для профилактики развития атеросклероза. Роль омега – 3 кислот в профилактике атеросклероза

6. Обмен аминокислот.

Биологическая ценность белков. Динамическое состояние белков в организме. Заменяемые, незаменимые, частично заменяемые и условно заменяемые аминокислоты. Пути

использования аминокислот в тканях. Азотистый баланс. Белковая недостаточность. Квashiоркор. Причины распада тканевых белков. Динамическое состояние белков в организме.

Переваривание белков. Активация протеолитических ферментов путем частичного протеолиза. Роль пепсина, трипсина, химотрипсина и других эндопептидаз в переваривании белков; субстратная специфичность протеиназ (избирательность гидролиза пептидных связей). Экзопептидазы: карбоксипептидаза, аминопептидазы, дипептидазы. Поступление аминокислот в клетки тканей. Гамма-глутамил-транспептидазный цикл. Диагностическое значение биохимического анализа желудочного и дуоденального соков. Применение ингибиторов протеаз для лечения панкреатита.

Реакции трансаминирования аминокислот. Роль пиридоксальфосфата. Специфичность аминотрансфераз. Использование аланин- и –аспартатаминотрансфераз для диагностики заболеваний печени и сердца. Реакции дезаминирования аминокислот. Непрямое дезаминирование, роль глутаматдегидрогеназы. Дезаминирование треонина, серина и гистидина.

Обмен аммиака. Основные источники аммиака в клетках – мочевина и соли аммония. Механизмы токсического действия аммиака. Реакции обезвреживания аммиака в тканях. Роль глутамина в обезвреживании и транспорте аммиака. Синтез глутамина. Глутамин как донор амидной группы при синтезе ряда соединений. Значение образования аммиака в почках и выведение солей аммиака. Активация глутаминазы в почках при ацидозе. Биосинтез мочевины (орнитиновый цикл): последовательность реакций, суммарное уравнение, затраты АТФ. Биологические функции орнитинового цикла. Источники атомов азота в молекуле мочевины. Связь орнитинового цикла с ЦТК. Нарушения синтеза и выведения мочевины. Причины гипераммониемии. Биохимические подходы к лечению гипераммониемий. Пути использования безазотистого остатка аминокислот – гликогенные, кетогенные и смешанные аминокислоты. Глюконеогенез из аминокислот при голодании или преимущественно белковом питании. Глюкозо-лактатный цикл. Синтез заменимых аминокислот.

Особенности обмена некоторых аминокислот. Синтез и катаболизм серина и глицина. Роль фолиевой кислоты.

Образование и использование одноуглеродных фрагментов – производных H_4 – фолата. Проявления недостаточности фолиевой кислоты. Нарушения обмена одноуглеродных групп. Механизм действия сульфаниламидных препаратов. Участие метионина в реакциях трансметилирования. Регенерация метионина; роль производных витаминов B_{12} и фолиевой кислоты - H_4 – фолата. Обмен фенилаланина и тирозина в разных органах. Синтез катехоламинов и их катаболизм. Наследственные нарушения обмена фенилаланина и тирозина: фенилкетонурия, алкаптонурия, альбинизм. Основные пути обмена гистидина – дезаминирование (в печени и коже) и дезарбоксилирование (в тучных клетках). Использование гистидазы для диагностики заболеваний печени. Декарбоксилирование аминокислот и их производных. Образование дофамина, гистамина, γ -аминомасляной кислоты, серотонина. Функции биогенных аминов в клетках и пути их обезвреживания. Дезаминирование биогенных аминов. Болезнь Паркинсона – молекулярные механизмы развития и принципов лечения.

7. Обмен нуклеотидов.

Биосинтез пуриновых нуклеотидов de novo: реакции образования фосфорибозил дифосфата и 5-фосфорибозил- 1- амина. Источники атомов углерода и азота в пуриновом ядре. Инозиновая кислота (ИМФ)- предшественник АМФ и ГМФ. Схема синтеза АТФ и ГТФ из ИМФ, участие аминокислот в этих реакциях. Биосинтез пуриновых нуклеотидов из аденина и гуанина – путь реутилизации азотистых оснований. Регуляция синтеза пуриновых нуклеотидов из аденина и гуанина – пути реутилизации азотистых оснований. Регуляция синтеза пуриновых нуклеотидов по типу отрицательной обратной связи. Схема катаболизма пуриновых нуклеотидов и образования мочевой кислоты. Роль

ксантинооксидазы. Гиперурикемия. Причины возникновения подагры и синдрома Леша-Нихена. Механизм лечебного действия аллопуринола.

Схема синтеза УМФ Роль фермента карбамоилфосфатсинтетазы II. Регуляция синтеза пиримидиновых нуклеотидов. Оротацидурия – наследственное нарушение обмена пиримидиновых нуклеотидов. Причины накопления оротовой кислоты. Применение уридина в качестве лекарственного препарата. Биосинтез дезоксирибонуклеотидов. Роль тиоредоксина и NADPH в этих реакциях. Синтез тимидиновых нуклеотидов. Ингибиторы ферментов синтеза дезоксирибонуклеотидов. Использование этих ингибиторов для лечения злокачественных опухолей. Иммунодефициты, вызванные недостаточностью аденозиндезаминазы или пуриноклеозидфосфорилазы.

Схема синтеза УМФ. Роль фермента карбамоилфосфатсинтетазы II. Регуляция синтеза пиримидиновых нуклеотидов. Оротацидурия – наследственное нарушение обмена пиримидиновых нуклеотидов. Причины накопления оротовой кислоты, применение уридина в качестве лекарственного препарата. Биосинтез дезоксирибонуклеотидов. Роль тиоредоксина и NADPH в этих реакциях. Синтез тимидиновых нуклеотидов. Ингибиторы ферментов синтеза дезоксирибонуклеотидов. Действие противовирусных и противоопухолевых препаратов на ферменты синтеза рибо- и дезоксирибонуклеотидов. Использование этих ингибиторов для лечения злокачественных опухолей. Иммунодефициты, вызванные недостаточностью аденозиндезаминазы или пуриноклеозидфосфорилазы.

8. Гормональная регуляция обмена веществ.

Эндокринная, пара - и аутокринная системы. Роль гормонов в регуляции обмена веществ и функций организма. Классификация и номенклатура гормонов. Биологическое действие гормонов. Рецепторы гормонов и клетки мишени. Механизмы передачи гормональных сигналов в клетках.

Строение, биосинтез и биологическое действие гормонов гипоталамуса и гипофиза. Некоторые нарушения функций гипоталамо-гипофизарной системы (карликовость, гигантизм, акромегалия).

Строение, биосинтез и биологические функции йодтиронинов (нарушение функций щитовидной железы (гипо- и гипертироидизм)).

Строение, основные этапы биосинтеза и биологическое действие кортикостероидных гормонов. Регуляция синтеза и секреции гормонов по механизму отрицательной обратной связи Изменение метаболизма при гипер- и гиподисфункции коры надпочечников (болезнь Аддисона, адреногенитальный синдром).

Строение, биосинтез и биологическое действие гормонов поджелудочной железы. Основные этапы синтеза и секреции инсулина; биологическое действие инсулина. Строение, синтез и биологическое действие глюкагона.

Роль гормонов в регуляции энергетического метаболизма. Изменения гормонального статуса и метаболизма при нормальном ритме питания. Роль инсулина, глюкагона, адреналина, кортизола и гормона роста в регуляции метаболизма основных энергоносителей. Изменения гормонального статуса и метаболизма при голодании.

Изменения гормонального статуса и метаболизма при сахарном диабете. Инсулинзависимый и инсулиннезависимый сахарный диабет. Молекулярные механизмы патогенеза основных симптомов сахарного диабета. Диабетическая кома. Молекулярные механизмы патогенеза поздних осложнений сахарного диабета.

Роль гормонов в регуляции водно-солевого обмена (вазопрессин, альдостерон, система ренин-ангиотензин-альдостерон, предсердный натрийуретический фактор). Строение, биосинтез и механизм действия вазопрессина – антидиуретического гормона. Несахарный диабет. Альдостерон и ренин-ангиотензиновая система. Гиперальдостеронизм. Молекулярные механизмы патогенеза почечной гипертензии. Изменения гормонального статуса и метаболизма при обезвоживании и кровопотере. Биохимические механизмы возникновения почечной гипертензии.

Роль гормонов в регуляции обмена кальция и фосфатов (паратгормон, кальцитриол, кальцитонин). Строение и механизм действия паратгормона. Строение, биосинтез и механизм действия кальцитриола. Изменения гормонального статуса и метаболизма при гипо- и гиперпаратиреозе. Молекулярные причины развития и проявления рахита.

Роль гормонов в регуляции репродуктивной функции. Биологические эффекты гонадотропных гормонов. Основные этапы синтеза и секреции женских и мужских половых гормонов; биологическое действие половых гормонов.

5. Пример практико-ориентированного задания по специальной дисциплине «Биохимия»

Прочитайте предложенную клиническую ситуацию и выполните задания.

Пациент: Возраст - 40 лет Рост – 178 см. Вес – 71 кг

Диагноз: Язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки в стадии обострения. Хронический бронхит.

Жалобы больного на сильные спастические боли в эпигастральной области, появляющиеся через 5-10 минут после приема пищи. Боли держатся долго и самостоятельно не прекращаются. Облегчение наступает после искусственно вызванной рвоты, иногда рвота появляется самопроизвольно. В последнее время больной заметно похудел. 5 дней назад возникло обострение заболевания, больной был госпитализирован машиной скорой помощи.

Анамнез болезни. Болен в течение 25 лет. В семилетнем возрасте появилась изжога, в 15 лет был поставлен диагноз ювенильной язвы двенадцатиперстной кишки. Обострения заболевания отмечаются 2 раза в год. С 30 до 35 лет обострения не было. В последнее время характер болей изменился – раньше они возникали через 30-40 минут после приема пищи. Периодически отмечает боли в области сердца давящего характера.

Анамнез жизни. Рос и развивался нормально. Всегда был психически напряжен. В детстве часто болел ангинами, ОРВИ, перенес туберкулезный бронхит, нейродермит, дизентерию, 9 раз болел пневмонией. С 14 лет курит, алкоголь употребляет умеренно. Работает монтажником, работа связана с большими нервными перегрузками.

Отец умер в 45 лет от инфаркта миокарда, мать – в 57 лет от кровоизлияния в мозг.

Объективно по системам. Больной правильного телосложения, астенического типа. Сознание ясное, состояние удовлетворительное.

Кожные покровы чистые, бледные. Отмечается сухость кожи и слизистых.

Дыхательная система - ослабление везикулярного дыхания в нижних отделах легких; в прикорневой зоне – жесткое дыхание, единичные влажные хрипы. Резкий кашель с зеленоватой мокротой.

Сердечно-сосудистая система – ЧСС-62 в мин., АД – 120/70, тоны ослаблены, акцент II тона на аорте.

Пищеварительная система. Живот правильной формы. Поверхностная пальпация по всей поверхности живота болезненная, глубокая пальпация невозможна. Выражен болевой синдром, в связи с чем отмечается вынужденное положение. Рвота самопроизвольная, через 1 час после приема еды. Стул – чередование поносов с запорами. Часто стул черного цвета.

Со стороны мочевыделительной и костно-суставной систем отклонений не выявлено.

Задание:

1. Проведите биохимическое обследование пациента
2. Проанализируйте изменения метаболических показателей у пациента
3. Дайте характеристику углеводного обмена и функционального состояния печени
4. Проведите анализ изменений липидного обмена
5. Дайте характеристику минерального, водно-солевого обмена и КОС.

6. Вопросы для кандидатского экзамена по специальной дисциплине «Биохимия»

1. Биохимия и ее задачи. Основные разделы и направления в биохимии.
2. Аминокислоты, их классификация. Строение и биологическая роль аминокислот. Хроматография аминокислот.
3. Строение белков. Уровни структурной организации белка. Характеристика связей, стабилизирующих их. Доменные белки.
4. Физико-химические свойства белков как основа методов их исследования. Гель - фильтрация, ионообменная и аффинная хроматография. Шапероны и их биологическая роль.
5. Принципы классификации белков. Простые и сложные белки. Классы сложных белков. Фосфопротеины и металлопротеины, их роль в клетке.
6. Характеристика простых белков. Альбумины и глобулины крови, их физикохимические свойства, функции. Методы фракционирования белков крови. Электрофорез.
7. Современные представления о структуре и функциях нуклеиновых кислот. Первичная и вторичная структуры ДНК. Типы РНК, рибозимы. Строение мономеров нуклеиновых кислот.
8. Нуклеопротеины. Хроматин - комплекс ДНК с белками. Строение нуклеосомы. Характеристика гистонов и протаминов.
9. Хромопротеины. Строение гема гемоглобина. Т- и R - конформации гемоглобина. Типы гемоглобинов. Миоглобин.
10. Углевод-белковые комплексы. Строение углеводных компонентов. Гликопротеины и протеогликаны, примеры белков и их функции в организме.
11. Липид-белковые комплексы. Строение липидных компонентов. Структурные протеолипиды и липопротеины, их функции. Характеристика липопротеинов крови.
12. Ферменты, их химическая природа, структурная организация. Активный центр ферментов, его строение. Роль металлов в ферментативном катализе, примеры. Строение НАД.
13. Коферменты и их функции в ферментативных реакциях. Витаминные коферменты (пиридиновые, флавиновые, тиаминовые, пиридоксиновые, пантотеновые). Примеры реакций с участием витаминных коферментов. Строение ФАД.
14. Свойства ферментов. Лабильность конформации, влияние температуры и рН среды на активность фермента. Специфичность действия ферментов. Виды специфичности, примеры реакций.
15. Номенклатура ферментов. Принципы классификации ферментов. Характеристика классов лиаз, лигаз (синтетаз) и изомераз, примеры реакции.
16. Основы кинетики ферментативных реакций. Зависимость скорости реакции от количества фермента и субстрата, температуры и рН среды. Примеры реакций с участием изомераз.
17. Современные представления о механизме действия ферментов. Стадии ферментативной реакции, молекулярные эффекты, примеры.
18. Ингибирование ферментов. Конкурентное и неконкурентное ингибирование, примеры. Лекарственные вещества как ингибиторы ферментов.
19. Способы регуляции активности ферментов, примеры. Аллостерический центр ферментов и аллостерическая регуляция.
20. Переаминирование и декарбоксилирование аминокислот. Химизм процессов, характеристика ферментов и коферментов.
21. Дезаминирование аминокислот. Виды дезаминирования. Окислительное дезаминирование. Непрямое дезаминирование аминокислот на примере тирозина.
22. Синтез мочевины (орнитинный цикл), последовательность реакций. Гипераммониемия.
23. Особенности обмена нуклеотидов. Их строение и распад. Образование мочевой кислоты. Подагра.
24. Основные проявления патологии обмена белков на различных его этапах. Написать примеры уравнений реакций, отражающих нарушения обмена аминокислот при дефиците витаминов.

25. Развитие учения о биологическом окислении. Современные представления о биологическом окислении. НАД-зависимые дегидрогеназы. Строение окисл. и восст. форм НАД.

26. Компоненты дыхательной цепи и их характеристика. ФМН и ФАД-зависимые дегидрогеназы. Строение окисленной и восстановленной форм ФМН.

27. Пути синтеза АТФ. Субстратное фосфорилирование (примеры).

28. Молекулярные механизмы окислительного фосфорилирования (теория Митчелла).

29. Альтернативные пути биологического окисления, оксигеназный путь. Микросомальные монооксигеназы.

30. Свободно-радикальное окисление. Токсичность кислорода. Активные формы кислорода.

Антиокислительная защита. Роль ПОЛ в патологии.

31. Функции биологических мембран. Молекулярные компоненты биологических мембран: белки, липиды, углеводы. Характеристика мембранных белков эритроцитов. Типы подвижности липидных и белковых компонентов в мембране.

32. Проницаемость клеточных мембран для различных веществ. Механизмы трансмембранного переноса: пассивный и активный транспорт. Антипорт, симпорт и унипорт (примеры). Транспорт макромолекул, эндоцитоз и экзоцитоз.

33. Цитратный цикл, его биологическое значение, последовательность реакций.

34. Представления о структурно-функциональной организации ДНК: генная и негенная области, тандемные повторы, псевдогены, мобильные генетические элементы, структурные и регуляторные элементы ДНК.

35. Механизмы репликации и репарации ДНК.

36. Биосинтез РНК (транскрипция). Обратная транскрипция. Онкогены.

37. Биосинтез белка. Этапы трансляции и их характеристика. Белковые факторы биосинтеза белка. Энергетическое обеспечение биосинтеза белка.

38. Строение оперона. Регуляция биосинтеза белка у прокариот. Функционирование лактозного и гистидинового оперонов.

39. Виды молекулярных мутаций и их метаболические последствия.

40. Биохимический полиморфизм. Генотипическая гетерогенность популяций.

Наследственная непереносимость пищевых веществ и лекарств. Причины полиморфизма и динамичности белкового состава клеток (протеома) при определенной консервативности генома: роль особенностей транскрипции, трансляции, процессинга белка. Понятие о протеомике.

41. Блокаторы белковых синтезов, апоптоз.

42. Биологическая роль теломер и теломераз. Молекулярные основы онкогенеза.

43. Характеристика перспективной триады молекулярной биологии XXI века (геномика, протеомика, биоинформатика). Генотерапия: определение, виды генотерапии, способы достижения лечебного эффекта.

44. Основные углеводы организма человека, их строение и классификация, биологическая роль.

45. Роль углеводов в питании. Переваривание и всасывание углеводов в органах пищеварительной системы. Написать реакции. Непереносимость дисахаридов.

46. Катаболизм глюкозы в анаэробных условиях. Гликолитическая оксидоредукция, ее субстраты. Биологическая роль этого процесса. Методы и диагностическое значение определения концентрации глюкозы в крови.

47. Катаболизм глюкозы в тканях в аэробных условиях. Гексозодифосфатный путь превращения глюкозы и его биологическая роль. Эффект Пастера.

48. Гексозомонофосфатный путь превращения глюкозы в тканях и его биологическая роль.

Реакции окислительной стадии образования пентоз.

49. Биосинтез и распад гликогена в тканях. Биологическая роль этих процессов.

Гликогеновые болезни.

50. Глюконеогенез. Возможные предшественники, последовательность реакций, биологическая роль.
51. Характеристика основных липидов организма человека, их строение, классификация, суточная потребность и биологическая роль.
52. Фосфолипиды, их химическое строение и биологическая роль.
53. Биологическая ценность липидов пищи. Переваривание, всасывание и ресинтез липидов в органах пищеварительной системы.
54. Желчные кислоты. Их строение и роль в липидном обмене. Желчнокаменная болезнь. 55. Окисление высших жирных кислот в тканях. Окисление жирных кислот с нечетным числом углеродных атомов.
73. Окисление глицерина в тканях. Энергетический эффект этого процесса.
74. Биосинтез высших жирных кислот в тканях. Биосинтез жиров в печени и жировой ткани.
75. Холестерин. Его химическое строение, биосинтез и биологическая роль. Причины гиперхолестеринемии.
76. Витамины, их характеристика, отличительные признаки. Обеспеченность населения витаминами в современных условиях. Коферментная функция витаминов (примеры). 77. Понятие о гипо-, гипер- и авитаминозах. Причины гиповитаминозов. Примеры метаболических нарушений. Причины недостаточной обеспеченности организма витаминами.
78. Сигнальные молекулы, их классификация. Виды регуляторных эффектов сигнальных молекул. Факторы роста. Отличительные признаки гормонов. Классификация гормонов. Понятие о клетке мишени. Роль гипоталамуса в гормональной регуляции. Виды регуляции обмена веществ. Внешняя регуляция.
79. Гормоны передней доли гипофиза, классификация, их химическая природа, участие в регуляции процессов метаболизма.
80. Инсулин, схема строения, участие в регуляции метаболических процессов. Специфика в действии на рецепторы органов мишеней, инсулиноподобные факторы роста (ИФР).
81. Тиреоидные гормоны, место их образования, строение, транспорт и механизм действия на метаболические процессы.
82. Гормоны половых желез, их строение, механизм действия и биологическая роль.
83. Важнейшие функции печени. Роль печени в обмене веществ.
84. Белки крови, их биологическая роль.
85. Химический состав нервной ткани.
86. Биохимия передачи нервного импульса. Образование нейромедиаторов.
87. Химический состав мышечной ткани. Креатин, креатинфосфат и продукт распада. Биохимические изменения при мышечных дистрофиях и денервации мышц. Креатинурия.
88. Современные представления о механизме сокращения мышечной ткани. Последовательность биохимических процессов при сокращении и расслаблении.
89. Функции соединительной ткани, типы клеток. Характеристика коллагена и эластина. Особенности аминокислотного состава. Созревание коллагена, примеры реакций. Типы коллагена. Нарушение синтеза коллагена и эластина.
90. Неколлагеновые белки межклеточного матрикса, фибронектин. Структура и функции гликозаминогликанов и протеогликанов. Строение димеров гиалуроновой кислоты и хондроитинсульфата.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Перечень учебной литературы

а) основная литература:

1. Биохимия: Учебник для мед. вузов / Под ред. Е.С.Северина. – М., 2014.

2. Тюкавкина Н.А. и др. Биоорганическая химия: учеб. - М., 2012.
3. Слободин, В. Б. Избранные главы биологической химии. Часть I [Текст]: учебное пособие для студентов, обучающихся по специальностям высшего профессионального образования группы Здравоохранения: [гриф] УМО / В. Б. Слободин; ГБОУ ВПО Иван. гос. мед. акад. М-ва здравоохранения Рос. Федерации, Каф. биол. химии. - Иваново: [б. и.], 2011.
4. Слободин, В. Б. Избранные главы биологической химии. Часть II [Текст]: учебное пособие для студентов, обучающихся по специальностям высшего профессионального образования группы Здравоохранения: [гриф] УМО / В. Б. Слободин; ГБОУ ВПО Иван. гос. мед. акад. М-ва здравоохранения Рос. Федерации, Каф. биол. химии. - Иваново: [б. и.], 2012,2013.
5. Слободин, В. Б. Избранные главы биологической химии. Часть III [Текст]: учебное пособие для студентов, обучающихся по специальностям высшего профессионального образования группы Здравоохранения: [гриф] УМО / В. Б. Слободин; ГБОУ ВПО Иван. гос. мед. акад. М-ва здравоохранения Рос. Федерации, Каф. биол. химии. - Иваново: [б. и.], 2013.
6. Слободин В.Б., Гришина О.В. Биологическое окисление. Энергетический обмен: электронное обучающе-контролирующее учеб. пособие.-Иваново, 2010.
7. Слободин В.Б., Гришина О.В. Избранные главы биологической химии. Обмен углеводов: электронное обучающе-контролирующее учеб. пособие.-Иваново, 2009.
8. Слободин, В.Б. Избранные главы биологической химии. Обмен липидов [Электронный ресурс] : электронное обучающе-контролирующее учебное пособие / В. Б. Слободин, О. В. Гришина ; ГОУ ВПО Иван. гос. мед. акад. Федер. агентства по здравоохранению и соц. развитию, Каф. общ., биоорган. и биол. химии. - Электрон. дан. - Иваново: [б. и.], 2010. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM)
9. Слободин, В. Б. Избранные главы биологической химии. Часть III [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов, обучающихся по специальностям высшего профессионального образования группы Здравоохранения: [гриф] УМО / В. Б. Слободин; ГБОУ ВПО Иван. гос. мед. акад. М-ва здравоохранения Рос. Федерации, Каф. биол. химии. - Иваново: [б. и.], 2013.
10. Клинико-морфологическая характеристика авитаминозов и гипервитаминозов [Электронный ресурс] : учебно-методические разработки для самостоятельной подготовки студентов 3 курса лечебного и педиатрического факультетов / ГОУ ВПО Иван. гос. мед. акад. Федер. агентства по здравоохранению и соц. развитию, Каф. патол. анатомии с секцион. курсом, Каф. общ., биоорган. и биол. химии ; сост.: О. В. Рачкова, Е. А. Конкина, В. Б. Слободин. - Иваново: [б. и.], 2009.

Перечень современных профессиональных баз данных (в том числе международные реферативные базы данных научных изданий) и информационные справочные системы

Базы данных, архивы которых доступны без персональной регистрации

- DOAJ: Directory of Open Access Journals (Директория журналов открытого доступа)
- Cambridge University Press Open Access Journals (Открытый архив журналов издательства Кембриджского издательства)
- Elsevier - Open Archives (Открытый архив издательства Эльзевир)
- Elsevier Open Access Journals (Открытый архив журналов издательства Эльзевир)
- Hindawi Publishing Corporation (Архив издательства журналов открытого доступа Хиндауи)

- Oxford University Press Open (Открытый архив издательства Оксфордского университета)
- КиберЛенинка
- Google Scholar
- Справочно-правовая система «Консультант-Плюс»
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»
- Официальный интернет портал правовой информации
- Сайт Президента РФ
- Сайт Правительства РФ
- Сайт Государственной Думы РФ
- Справочно-правовая система «Гарант»
- Федеральная служба государственной статистики
- Российская газета
- Журнал «Образование и право»

Базы данных, архивы которых доступны с персональной регистрацией

- Научная электронная библиотека, Российский индекс научного цитирования;
- Электронный каталог Ивановского ГМУ;
- Электронная библиотека Ивановского ГМУ.

Базы данных, архивы которых доступны по подписке Ивановского ГМУ

ЭБС Консультант студента;

ЭБС Консультант врача;

Scopus;

Web of science;

Elsevier;

Springer Nature.

Комплект лицензионного программного обеспечения

1. Microsoft Office
2. Microsoft Windows
3. КонсультантПлюс