

**Оценочные средства для проведения аттестации
по дисциплине «Биологическая химия»
для студентов 2 курса специальности
Медико-профилактическое дело
института общественного здоровья
на 2022/2023 учебный год**

1.1. Оценочные средства для проведения текущей аттестации по дисциплине
Текущая аттестация включает следующие типы заданий: собеседование по
контрольным вопросам

№	Вопросы для промежуточной аттестации
1.	Предмет и задачи биологической химии. Обмен веществ и энергии, структурная организация, гомеостаз и самовоспроизведение как важнейшие признаки живой материи.
2.	Биохимия как молекулярный уровень изучения структурной организации, анаболизма и катаболизма живой материи. Место биохимии среди других биологических дисциплин. Значение биохимии в подготовке врача и для медицины.
3.	Аминокислоты, входящие в состав белков, их строение и свойства. Пептиды. Биологическая роль аминокислот и пептидов.
4.	Первичная структура белков. Пептидная связь, ее характеристика. Зависимость биологических свойств белков от первичной структуры. Нарушение первичной структуры и функции гемоглобина А.
5.	Вторичная структура белков. Типы химических связей, участвующих в формировании вторичной структуры. Супервторичные структуры.
6.	Третичная структура белков. Типы химических связей, участвующих в формировании третичной структуры. Доменная структура и ее роль в функционировании белков. Роль шаперонов (белки теплового шока) в формировании третичной структуры белков <i>in vivo</i> .
7.	Активный центр белков и его специфическое взаимодействие с лигандом как основа биологической функции белков. Комплементарность взаимодействующих белков с лигандом. Обратимость связывания.
8.	Четвертичная структура белков. Особенности строения и функционирования олигомерных белков на примере гемоглобина. Кооперативные изменения конформации протомеров. Возможность регуляции биологической функции олигомерных белков аллостерическими лигандами.
9.	Физико-химические свойства белков. Молекулярная масса, размеры и форма, растворимость, ионизация и гидратация. Использование свойств белков в методах выделения и исследования.
10.	Методы выделения индивидуальных белков: методы осаждения солями и органическими растворителями, гель-фильтрация, электрофорез, ионообменная и аффинная хроматографии. Методы количественного определения белка.
11.	Конформационная лабильность белков. Денатурация, факторы ее вызывающие. Защита от денатурации специализированными белками теплового шока

	(шаперонами).
12.	Принципы классификации белков. Классификация по составу и биологическим функциям, примеры представителей отдельных классов.
13.	Иммуноглобулины, классы иммуноглобулинов, особенности строения и функционирования. Многообразие антигенсвязывающих участков Н- и L-цепей иммуноглобулинов.
14.	Ферменты, определение. Особенности ферментативного катализа. Специфичность действия ферментов, виды. Классификация и номенклатура ферментов.
15.	Строение ферментов. Каталитический и регуляторный центры. Взаимодействие ферментов с лигандами. Механизм действия ферментов. Энергетические изменения в ходе ферментативных реакций. Формирование фермент-субстратного комплекса. Гипотеза «ключ-замок» и гипотеза индуцированного соответствия.
16.	Кинетика ферментативных реакций. Зависимость скорости ферментативных реакций от температуры, рН среды, концентрации фермента и субстрата. Уравнение Михаэлиса-Ментен, K_m .
17.	Кофакторы ферментов: ионы металлов их роль в ферментативном катализе. Коферменты как производные витаминов. Коферментные функции витаминов В ₆ , РР и В ₂ на примере трансаминаз и дегидрогеназ.
18.	Ингибирование ферментов: обратимое и необратимое; конкурентное и неконкурентное. Лекарственные препараты как ингибиторы ферментов.
19.	Регуляция метаболических процессов путем организации химических реакций в метаболические пути. Роль пространственной локализации ферментов, органоспецифичности, компартментализации. Регуляция количества молекул фермента в клетке, каталитической активности ферментов, роль доступности молекул субстрата и коферментов.
20.	Аллостерическая регуляция активности ферментов. Роль аллостерических ферментов в метаболизме клетки. Аллостерические эффекторы и ингибиторы. Особенности строения и функционирования аллостерических ферментов и их локализация в метаболических путях. Регуляция активности ферментов по принципу отрицательной обратной связи. Привести примеры.
21.	Регуляция каталитической активности ферментов ковалентной модификацией путем фосфорилирования и дефосфорилирования. Гормональная регуляция активности ферментов в результате присоединения регуляторных белков на примере аденилатциклазы.
22.	Ассоциация и диссоциация протомеров на примере протеинкиназы А и ограниченный протеолиз при активации протеолитических ферментов как способы регуляции каталитической активности ферментов.
23.	Изоферменты, их происхождение, биологическое значение, привести примеры. Определение ферментов и изоферментного спектра плазмы крови с целью диагностики болезней. Энзимопатии наследственные и приобретенные. Применение ферментов для лечения болезней и как реагентов в лабораторной диагностике.
24.	Эндэргонические и экзэргонические реакции в живой клетке. Макроэргические соединения. Дегидрирование субстратов и окисление водорода как основной источник энергии для синтеза АТФ.

25.	Строение митохондрий и структурная организация дыхательной цепи. НАД-зависимые и флавиновые дегидрогеназы. Комплексы дыхательной цепи: НАД-дегидрогеназы, убихинол-дегидрогеназа (цитохром С редуктаза), цитохром С оксидаза.
26.	Окислительное фосфорилирование, коэффициент P/O. Трансмембранный электрохимический потенциал как промежуточная форма энергии при окислительном фосфорилировании.
27.	Регуляция цепи переноса электронов (дыхательный контроль). Разобщение тканевого дыхания и окислительного фосфорилирования. Терморегуляторная функция тканевого дыхания. Термогенная функция энергетического обмена в бурой жировой ткани.
28.	Образование токсических форм кислорода (синглетный кислород, пероксид водорода, гидроксильный радикал, пероксинитрил). Место образования, схемы реакций, их физиологическая роль.
29.	Механизм повреждающего действия токсических форм кислорода на клетки (ПОЛ, окисление белков и нуклеиновых кислот). Примеры реакций.
30.	Катаболизм основных пищевых веществ в клетке - углеводов, жиров, аминокислот. Понятие о специфических и общих путях катаболизма. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты, характеристика процесса. Пируватдегидрогеназный комплекс.
31.	Цикл лимонной кислоты: последовательность реакций и характеристика ферментов. Роль цикла в метаболизме.
32.	Цикл лимонной кислоты, схема процесса. Связь цикла с целью переноса электронов и протонов. Регуляция цикла лимонной кислоты. Анаболические и анаплеротические функции цитратного цикла.
33.	Основные углеводы животных, биологическая роль. Углеводы пищи, переваривание углеводов.
34.	Глюкоза как важный метаболит углеводного обмена: общая схема источников и путей расходования глюкозы в организме. Поддержание постоянного уровня глюкозы крови, количественное определение глюкозы крови.
35.	Аэробный распад глюкозы в клетке. Последовательность реакций до образования пирувата (аэробный гликолиз). Физиологическое значение аэробного распада. Использование глюкозы для синтеза жиров.
36.	Анаэробный распад глюкозы. Реакция гликолитической оксидоредукции; субстратное фосфорилирование. Распространение и физиологическое значение анаэробного распада глюкозы.
37.	Биосинтез глюкозы (глюконеогенез) из аминокислот, глицерина и молочной кислоты; регуляция глюконеогенеза. Биотин, роль в метаболизме. Взаимосвязь гликолиза в мышцах и глюконеогенеза в печени (цикл Кори).
38.	Пентозофосфатный путь превращения глюкозы, схема. Окислительные реакции пентозного цикла (до образования рибулозо-5-фосфата). Распространение и биологическое значение.
39.	Гликоген, биологическое значение. Биосинтез и мобилизация гликогена. Регуляция синтеза и распада гликогена.
40.	Уровень глюкозы крови как гомеостатический параметр внутренней среды организма. Роль инсулина, глюкагона, адреналина, аденилатциклазной и инозитолфосфатной систем в регуляции уровня глюкозы.
41.	Липиды. Общая характеристика. Биологическая роль. Классификация липидов. Высшие жирные кислоты, особенности строения. Полиеновые жирные кислоты. Триацилглицеролы. Липиды мембран. Фосфолипиды и гликолипиды тканей человека. Структура и функции.
42.	Наследственные нарушения обмена моносахаридов и дисахаридов: галактоземия,

	непереносимость фруктозы и дисахаридов. Гликогенозы и агликогенозы. Скрининг заболеваний на территории г. Волгограда и Волгоградской области.
43.	Переваривание липидов пищи. Всасывание продуктов переваривания. Нарушения переваривания и всасывания липидов. Ресинтез триацилглицеролов в энтероцитах. Образование хиломикронов и транспорт жиров. Липопротеинлипаза, её роль.
44.	Липопротеины (ЛП) плазмы крови, классификация по плотности и электрофоретической подвижности. Особенности строения и липидного состава. Основные аполипопротеины, их функции. Функции ЛП плазмы крови Место образования и превращения различных видов ЛП. Гиперлипопротеинемии. Дислипопротеинемии. Диагностическое значение определения липидного спектра плазмы крови.
45.	Депонирование и мобилизация жиров в жировой ткани, физиологическая роль этих процессов. Роль инсулина, адреналина и глюкагона в регуляции метаболизма жира.
46.	Распад жирных кислот в клетке. Активация и перенос жирных кислот в митохондрии. β -окисление жирных кислот, энергетический эффект. Биосинтез жирных кислот. Основные стадии процесса. Регуляция обмена жирных кислот.
47.	Кетонные тела, биосинтез и использование в качестве источников энергии. Причины развития кетонемии и кетонурии при голодании и сахарном диабете. Скрининг заболевания на территории г. Волгограда и Волгоградской области.
48.	Холестерин. Пути поступления, использования и выведения из организма. Уровень холестерина в сыворотке крови. Биосинтез холестерина, его этапы. Регуляция синтеза. Роль липопротеинов низкой и высокой плотности (ЛПНП и ЛПВП) в обмене холестерина. Биохимические основы развития атеросклероза. Скрининг заболеваний на территории г. Волгограда и Волгоградской области.
49.	Общая схема синтеза и распада пиримидиновых нуклеотидов. Регуляция. Оротацидурия.
50.	Общая схема синтеза и распада пуриновых нуклеотидов. Регуляция. Подагра.
51.	Синтез дезоксирибонуклеотидов. Рибонуклеотидредуктазный комплекс. Биосинтез тимидиловых нуклеотидов, роль фолиевой кислоты и фолатредуктазы. Регуляция. Противоопухолевые, противовирусные и антибактериальные препараты как ингибиторы синтеза рибо- и дезоксирибонуклеотидов.
52.	Общая схема распада нуклеиновых кислот в ЖКТ. Ферменты, субстраты, продукты.
53.	Азотистые основания, входящие в структуру нуклеиновых кислот – пуриновые и пиримидиновые.
54.	Нуклеотиды, содержащие рибозу и дезоксирибозу. Структура. Номенклатура. Первичная структура нуклеиновых кислот. ДНК и РНК – черты сходства и различия состава, локализации в клетке, функции.
55.	Вторичная структура ДНК (модель Уотсона и Крика). Связи, стабилизирующие вторичную структуру ДНК. Комплементарность. Правило Чаргаффа. Полярность. Антипараллельность.
56.	Гибридизация нуклеиновых кислот. Денатурация и ренативация ДНК. Гибридизация (ДНК-ДНК, ДНК-РНК). Методы лабораторной диагностики, основанные на гибридизации нуклеиновых кислот.
57.	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.
58.	Репликация. Принципы репликации ДНК. Стадии репликации. Инициация. Белки и

	ферменты, принимающие участие в формировании репликативной вилки
59.	Элонгация и терминация. Ферменты. Асимметричный синтез ДНК. Фрагменты Оказаки. Роль ДНК-лигазы в формировании непрерывной отстающей цепи.
60.	Повреждения и репарация ДНК. Виды повреждений. Способы репарации. Дефекты репарационных систем и наследственные болезни.
61.	Транскрипция у прокариот. Характеристика компонентов системы синтеза РНК. Структура ДНК-зависимой РНК-полимеразы: роль субъединиц ($\alpha_2\beta\beta'\delta$). Инициация процесса. Элонгация, терминация транскрипции (ρ -независимая, ρ -зависимая терминация)
62.	Первичный транскрипт и его процессинг. Рибозимы как пример каталитической активности нуклеиновых кислот. Биороль.
63.	Регуляция транскрипции у прокариот. Теория оперона, регуляция по типу индукции и репрессии (примеры).
64.	Особенности транскрипции у эукариот. Структура белков, регулирующих процесс транскрипции.
65.	Биосинтез белков (трансляция). Основные компоненты белоксинтезирующей системы: аминокислоты, т-РНК, рибосомы, источники энергии, белковые факторы, ферменты.
66.	Строение и функции рибосом. Связывающие и каталитический центры рибосом.
67.	Активация аминокислот. Аминоацил-т-РНК синтетазы, субстратная специфичность.
68.	Трансляция. Сборка полипептидной цепи на рибосоме. Образование инициаторного комплекса у прокариот. Особенности стадии инициации у эукариот.
69.	Трансляция. Элонгация: образование пептидной связи (реакция транспептидации). Транслокация. Транслоказа. Терминация. Роль белковых факторов на каждой из стадий трансляции.
70.	Биохимия питания. Основные компоненты пищи человека, их биороль, суточная потребность в них. Незаменимые компоненты пищи.
71.	Белковое питание. Биологическая ценность белков. Азотистый баланс. Полноценность белкового питания, нормы белка в питании, белковая недостаточность.
72.	Переваривание белков: протеазы ЖКТ, их активация и специфичность, оптимум pH и результат действия. Образование и роль соляной кислоты в желудке. Защита клеток от действия протеаз.
73.	Общая схема источников и путей аминокислот в тканях. Динамическое состояние белков в организме. Причины необходимости постоянного обновления белков организма, азотистый баланс. «Незаменимые» аминокислоты. Катаболизм аминокислот. Общие пути распада аминокислот. Трансаминирование аминокислот. Схема реакций, ферменты, роль витамина B ₆ Биологическое значение трансаминирования. Диагностическое значение определения трансаминаз в сыворотке крови.
74.	Катаболизм аминокислот. Дезаминирование аминокислот: прямое, не прямое. Виды прямого дезаминирования. Окислительное дезаминирование. Оксидазы L-аминокислот. Глутаматдегидрогеназа. Схема реакции, кофактор, регуляция процесса.
75.	Катаболизм аминокислот. Трансаминирование аминокислот как этап непрямого дезаминирования. Схема процесса, субстраты, ферменты, кофакторы.

76.	Основные источники аммиака в организме человека. Токсичность аммиака. Роль глутамина и аспарагина в обезвреживании аммиака. Глутаминаза почек, образование и выведение солей аммония.
77.	Оринитиновый цикл мочевинообразования. Химизм, место протекания процесса. Энергетический эффект процесса, его регуляция. Количественное определение мочевины сыворотки крови, клиническое значение.
78.	Декарбоксилирование аминокислот. Биогенные амины: гистамин, серотонин, ГАМК, кадаверин, путресцин. Реакции их образования, ферменты, кофактор. Биороль биогенных аминов. Дезаминирование и метилирование аминов как пути их обезвреживания.
79.	Пути обмена безазотистого остатка аминокислот. Гликогенные и кетогенные кислоты. Анаплеротические реакции, биосинтез заменимых аминокислот (глутамата, глутамина, аспарагина, глицина, тирозина).
80.	Обмен фенилаланина и тирозина. Особенности обмена тирозина в разных тканях. Синтез катехоламинов, меланинов, йодтиронинов. Наследственные биохимические блоки в распаде фенилаланина и тирозина: паркенсонсизм, фенилкетонурия, алкаптонурия, альбинизм, диагностика и лечение. Скрининг заболеваний на территории г. Волгограда и Волгоградской области.
81.	Общая схема синтеза гема. Локализация. Биологическая роль. Нарушения синтеза гема. Порфирии.
82.	Распад гема. Прямой и непрямой билирубин. Нарушения распада гема. Желтухи, виды, причины возникновения.
83.	Обмен железа. Источники железа в организме, всасывание, транспорт в крови, депонирование. Нарушения обмена железа, железодефицитная анемия, гемохроматоз.
84.	Роль липидов в питании. Незаменимые факторы питания липидной природы. Переваривание и всасывание липидов, роль желчных кислот в этих процессах. Стеаторея.
85.	Биологические мембраны, строение, функции и общие свойства: жидкостность, поперечная асимметрия, избирательная проницаемость. Факторы, определяющие скорость диффузии веществ через мембраны.
86.	Липидный состав мембран - фосфолипиды, гликолипиды, холестерин. Белки мембран - интегральные, поверхностные, «заякоренные». Роль отдельных компонентов мембран в формировании структуры и выполнении функций.
87.	Механизмы переноса веществ через мембраны: простая диффузия, пассивный симпорт и антипорт, активный транспорт, регулируемые каналы. Мембранные рецепторы.
88.	Витамины. Классификация, номенклатура. Провитамины. Гипо-, гипер- и авитаминозы, причины возникновения. Витаминзависимые и витаминрезистентные состояния. Минеральные вещества пищи, макро- и микроэлементы, биологическая роль. Этиология и патогенез заболеваний, связанных с недостатком микроэлементов на территории г. Волгограда и Волгоградской области.
89.	Эндокринная, паракринная и аутокринная системы межклеточной коммуникации. Роль гормонов в системе регуляции метаболизма. Регуляция синтеза гормонов по принципу обратной связи.
90.	Классификация гормонов по химическому строению и биологическим функциям.
91.	Клетки-мишени и клеточные рецепторы гормонов. Рецепторы цитоплазматических

	мембран, рецепторы, локализованные в цитоплазме. Регуляция количества и активности рецепторов. Механизмы трансдукции сигналов рецепторами мембран, G-белок.
92.	Циклические АМФ и ГМФ как вторичные посредники. Активация протеинкиназ и фосфорилирование белков, ответственных за проявление гормонального эффекта.
93.	Фосфатидилинозитольный цикл как механизм внутриклеточной коммуникации. Инозитол 1,4,5-трифосфат и диацилглицерол - вторичные посредники передачи сигнала. Ионы кальция как вторичные посредники, кальмодулин.
94.	Гормоны щитовидной железы. Синтез йодтиронинов, этапы. Регуляция синтеза и секреции йодтиронинов и их влияние на метаболизм и функции организма. Изменение метаболизма при гипо- и гипертиреозе. Этиология и патогенез развития эндемического зоба у лиц, проживающих на территории г. Волгограда и Волгоградской области.
95.	Инсулин-строение, синтез и секреция. Регуляция синтеза и секреции инсулина. Механизм действия инсулина. Роль инсулина и контринсулярных гормонов (адреналина и глюкагона) в регуляции метаболизма. Изменение гормонального статуса и метаболизма при сахарном диабете. Диабетическая кома.
96.	Гормоны коры надпочечников (кортикостероиды). Биосинтез и деградация кортикостероидов, их влияние на метаболизм клетки. Изменения метаболизма при гипо- и гиперфункции коры надпочечников. Скрининг заболеваний на территории г. Волгограда и Волгоградской области.
97.	Регуляция водно-солевого обмена. Строение, механизм действия и функции альдостерона и вазопрессина. Роль системы ренин-ангиотензиальдостерон. Предсердный натриуретический фактор.
98.	Гормоны мозгового слоя надпочечников. Синтез и секреция катехоламинов. Механизм действия и биологические функции катехоламинов. Патология мозгового вещества надпочечников. Скрининг заболеваний на территории г. Волгограда и Волгоградской области.

Обсуждено на заседании кафедры теоретической биохимии с курсом клинической биохимии

протокол № 12 от «26» мая 2022 г.

Зав. кафедрой теоретической биохимии с
курсом клинической биохимии, д.м.н,
профессор



О.В. Островский