

**Оценочные средства для проведения аттестации
по дисциплине «Медицинская биохимия»
для обучающихся 2025 года поступления
по образовательной программе
33.05.01 Фармация,
направленность (профиль) Фармация
(специалитет),
форма обучения очная
на 2026-2027 учебный год/**

Assessment tools for conducting attestation

**in discipline «Medical Biochemistry» for students of 2025 year
of admission under the educational programme 33.05.01 Pharmacy,
specialisation (profile) Pharmacy (Specialist Degree Program),
form of study full-time correspondence for the 2026-2027 academic year**

1. Оценочные средства для проведения текущего контроля на занятиях (ТК), оценки самостоятельной работы обучающихся (СР), проведения промежуточной аттестации (ПА), позволяющие проверить сформированность у обучающихся предусмотренных программой дисциплины знаний (з) / умений (у) / навыков (н):

УК-1.1.1. Знает исторические вехи развития общества; основные принципы и методы критического анализа и оценки современных научных и практических достижений

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода,	УК-1.1. Знает: УК-1.1.1. Знает исторические вехи развития общества; основные	з-1 знает физико-химическую сущность процессов, происходящих в живом организме на молекулярном и клеточном уровнях

вырабатывать стратегию действий	принципы и методы критического анализа и оценки современных научных и практических достижений	
---------------------------------	---	--

№	Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
1.	Модуль 1. Белки и ферменты. Строение и уровни структурной организации белков и ферментов. Классификация белков и ферментов, характеристика отдельных представителей. Кинетика ферментативных реакций. Регуляция активности ферментов. Модуль 2. Энергетический обмен. Общие пути катаболизма. Строение и функции углеводов.	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести. Какое из нижеприведенных превращений будет блокироваться при добавлении авидина к клеточному гомогенату? 1) ацетил КоА → малонил КоА 2) ПВК → глюкоза 3) оксалоацетат → глюкоза 4) глюкоза-рибоза → 5-фосфат 5) ПВК → оксалоацетат 6) рибозо-5-фосфат →	1) ацетил КоА → малонил КоА 2) ПВК → глюкоза 4) ПВК → оксалоацетат	да	да	нет

	Понятие свободной энергии, структура макроэргических соединений, структурная организация дыхательной цепи. Структурная организация общих путей катаболизма, локализация процессов. Строение и метаболизм основных углеводов человека. Модуль 5. Биосинтез нуклеиновых кислот и белков. Регуляция биосинтеза. Репликация, транскрипция и трансляция – основные этапы передачи генетической информации. Регуляция данных процессов. Модуль 6. Особенности интеграции метаболизма в различных тканях организма. Гормональная система. Специфичность биохимических процессов в отдельных органах и тканях. Классификация гормонов по химической природе, место синтеза и		глюкоза				
		2.Ситуационная задача	Прием внутрь разобщителей тканевого дыхания и окислительного фосфорилирования вызывает обильное потоотделение и повышение температуры тела. Как изменяется отношение Р/О в присутствии разобщающих агентов?	коэффициент фосфорилирования уменьшается	да	нет	да

	биологической функции. Нарушение синтеза гормонов.						
--	--	--	--	--	--	--	--

УК-1.2.1. Умеет собирать и обобщать данные по актуальным проблемам, в том числе относящимся к профессиональной области, осуществлять поиск информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта; анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.2. Умеет: УК-1.2.1. Умеет собирать и обобщать данные по актуальным проблемам, в том числе относящимся к профессиональной области, осуществлять поиск информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта; анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	у-1 Умеет пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, анализировать информацию, полученную в сети Интернет и готовить отчеты по проведенным исследованиям

Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
				ТК	СР	ПА
Модуль 1. Белки и ферменты.	1. Выбор	Выберите три верных	1)единообразного	да	да	нет

Строение и уровни структурной организации белков и ферментов. Классификация белков и ферментов, характеристика отдельных представителей. Кинетика ферментативных реакций. Регуляция активности ферментов. Модуль 2. Энергетический обмен. Общие пути катаболизма. Строение и функции углеводов. Понятие свободной энергии, структура макроэргических соединений, структурная организация дыхательной цепи. Структурная организация общих путей катаболизма, локализация процессов. Строение и метаболизм основных углеводов человека.	нескольких правильных ответов	ответа из шести. Правильное оформление списка литературы в отчете требует: 1) единообразного оформления всех ссылок по ГОСТу или другому стандарту 2) указания только тех источников, которые реально использовались 3) включения ссылок на социальные сети случайных людей 4) наличия полных выходных данных (автор, название, год, издательство) 5) удаления ссылок на иностранные источники. 6) замены ссылок короткими фразами типа «нашел в сети»	оформления всех ссылок по ГОСТу или другому стандарту 2) указания только тех источников, которые реально использовались. 4) наличия полных выходных данных (автор, название, год, издательство)			
	2. Ситуационная задача	Пользуясь доступными справочниками по биохимии, предположите, к какому электроду будут перемещаться частицы белков крови в электрическом поле при	к катоду	да	нет	да

		pH =3,4?				
--	--	----------	--	--	--	--

УК-1.3.1 Владеет опытом формирования оценочных суждений в решении проблемных, в том числе профессиональных, ситуаций; навыком разработки стратегии достижения поставленной цели как последовательности шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияния на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.3. Владеет: УК-1.3.1 Владеет опытом формирования оценочных суждений в решении проблемных, в том числе профессиональных, ситуаций; навыком разработки стратегии достижения поставленной цели как последовательности шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияния на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности	н-1 Владеет навыками базовых технологий преобразования информации: текстовые, табличные редакторы

Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
				ТК	СР	ПА
Модуль 1. Белки и ферменты. Строение и уровни структурной организации	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести. Какие функции относятся к	1) изменение шрифта (гарнитуры) и его размера 2) настройка	да	нет	нет

белков и ферментов. Классификация белков и ферментов, характеристика отдельных представителей. Кинетика ферментативных реакций. Регуляция активности ферментов.		форматированию текста в текстовом редакторе (например, MS Word)? 1) изменение шрифта (гарнитуры) и его размера 2) настройка междустрочного интервала и отступов 3) выравнивание текста (по левому краю, по центру, по ширине) 4) расчет суммы значений в выделенных ячейках 5) создание сводной таблицы 6) вставка диаграммы на основе выделенных данных	междустрочного интервала и отступов 3) выравнивание текста (по левому краю, по центру, по ширине)			
	2. Ситуационная задача	При анализе одной серии таблеток «Производитель В» в 20 повторностях получено; среднее = 99,2 мг, стандартное отклонение = 0,8 мг. Требуется оценить относительное стандартное отклонение (RSD, %). Чему равно RSD (в %, округлить до десятых)?	80	да	нет	да

ОПК-1.1.1. Знает основные биологические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств и лекарственного растительного сырья

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов	ОПК-1.1 Знает: ОПК-1.1.1. Знает основные биологические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств и лекарственного растительного сырья	з-1 Знает особенности строения, функциональные группы и химические свойства основных классов биомолекул; правила техники безопасности в химических и биологических лабораториях с использованием реактивов, приборов и с биологическим материалом

Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
				ТК	СР	ПА
Модуль 1. Белки и ферменты. Строение и уровни структурной организации белков и ферментов. Классификация белков и ферментов, характеристика отдельных представителей. Кинетика ферментативных реакций. Регуляция активности ферментов. Модуль 2. Энергетический обмен. Общие пути	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести. Либерины-это: 1) небольшие пептиды. 2) взаимодействуют с цитоплазматическими рецепторами 3) активируют секрецию тропных гормонов. 4) передают сигналы на рецепторы передней доли гипофиза 5) вызывают секрецию	1) небольшие пептиды 3) активируют секрецию тропных гормонов 4) передают сигналы на рецепторы передней доли гипофиза	да	нет	нет

катаболизма. Строение и функции углеводов.		статинов б) белки с большой молекулярной массой				
Понятие свободной энергии, структура макроэргических соединений, структурная организация дыхательной цепи. Структурная организация общих путей катаболизма, локализация процессов. Строение и метаболизм основных углеводов человека. Модуль 3. Химия и обмен липидов. Строение и метаболизм высших жирных кислот, синтез и распад жиров, регуляция данных процессов. Синтез холестерина и его регуляция. Модуль 4. Мембраны. Обмен аминокислот, гема и железа. Строение и функции мембран клетки. Общие пути распада аминокислот. Пути образования и обезвреживания аммиака. Синтез гема и его регуляция. Основные белки	2.Ситуационная задача	Некоторые заболевания желудка приводят к нарушению синтеза транскортина. Всасывание какого витамина становится невозможным в этом случае?	кальциферол	нет	да	да

и ферменты в обмене железа. Модуль 5. Биосинтез нуклеиновых кислот и белков. Регуляция биосинтеза. Репликация, транскрипция и трансляция – основные этапы передачи генетической информации. Регуляция данных процессов. Модуль 6. Особенности интеграции метаболизма в различных тканях организма. Гормональная система. Специфичность биохимических процессов в отдельных органах и тканях. Классификация гормонов по химической природе, место синтеза и биологической функции. Нарушение синтеза гормонов.						
--	--	--	--	--	--	--

ОПК-1.2.1 Умеет применять основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов, применять основные методы физико-химического анализа в изготовлении лекарственных препаратов

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен использовать основные	ОПК-1.2 Умеет:	у-1 Умеет планировать и проводить

биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов	ОПК-1.2.1 Умеет применять основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов, применять основные методы физико-химического анализа в изготовлении лекарственных препаратов			биохимические эксперименты, использовать современные методы анализа, заполнять протокол исследования, интерпретировать результаты биохимических исследований в норме и патологии		
Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
				ТК	СР	ПА
Модуль 2. Энергетический обмен. Общие пути катаболизма. Строение и функции углеводов. Понятие свободной энергии, структура макроэргических соединений, структурная организация дыхательной цепи. Структурная организация общих путей катаболизма, локализация процессов. Строение и метаболизм основных углеводов человек Модуль 4. Мембраны. Обмен аминокислот, гема и железа. Строение и функции мембран клетки. Общие	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести. Какой метод можно применить для фракционирования белков: 1) кристаллизацию 2) осаждение кислотами и щелочами 3) электрофорез 4) высаливание. 5) гель-фильтрация 6) нагревание	3) электрофорез 4) высаливание 5) гель-фильтрация	да	да	нет
	2. Ситуационная задача	В эксперименте с изолированными митохондриями в качестве окисляемого использовали малат.	0	да	нет	да

пути распада аминокислот. Пути образования и обезвреживания аммиака. Синтез гема и его регуляция. Основные белки и ферменты в обмене железа.		Чему будет равен коэффициент Р/О, если в инкубационную смесь добавить ингибитор НАДН-дегидрогеназы?				
--	--	---	--	--	--	--

ОПК-1.3.1 Владеет способностью использовать математические методы и осуществлять математическую обработку данных, полученных в ходе разработки лекарственных средств, а также исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов	ОПК-1.3 Владеет: ОПК-1.3.1 Владеет способностью использовать математические методы и осуществлять математическую обработку данных, полученных в ходе разработки лекарственных средств, а также исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов	н-1 Владеет навыками работы на специальном оборудовании для определения биохимических показателей в биологических объектах, методиками расчета концентраций веществ в растворах

Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
				ТК	СР	ПА
Модуль 1. Белки и ферменты.	1. Выбор	Выберите три верных	1) хроматографии	да	да	нет

Строение и уровни структурной организации белков и ферментов. Классификация белков и ферментов, характеристика отдельных представителей. Кинетика ферментативных реакций. Регуляция активности ферментов Модуль 4. Мембраны. Обмен аминокислот, гема и железа.	нескольких правильных ответов	ответа из шести. Для изучения первичной структуры белка применяется метод: 1) хроматографии 2) рентгеноструктурного анализа 3) определение коэффициента поступательного трения 4) определение характеристической вязкости. 5) кислотный гидролиз. 6) нагревание с нингидрином.	5) кислотный гидролиз. 6) нагревание с нингидрином			
Строение и функции мембран клетки. Общие пути распада аминокислот. Пути образования и обезвреживания аммиака. Синтез гема и его регуляция. Основные белки и ферменты в обмене железа.	2. Ситуационная задача	При работе на спектрофотометре «Гелиос гамма» было определено, что в суточной моче студента содержится 6,9 г. азота. Нужно ли увеличивать содержание белка в рационе?	не нужно	да	нет	да

ОПК-2.1.1 Знает методы анализа фармакокинетики и фармакодинамики лекарственного средства на основе знаний о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-2 Способен применять знания о	ОПК-2.1 Знает:	з-1 знает биохимические основы

морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека для решения профессиональных задач	ОПК-2.1.1 Знает методы анализа фармакокинетики и фармакодинамики лекарственного средства на основе знаний о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека	фармакокинетики и фармакодинамики лекарственного средства, действие лекарственных средств на органы и ткани, механизм их регуляции
---	--	--

Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
				ТК	СР	ПА
Модуль 1. Белки и ферменты. Строение и уровни структурной организации белков и ферментов. Классификация белков и ферментов, характеристика отдельных представителей. Кинетика ферментативных реакций. Регуляция активности ферментов. Модуль 5. Биосинтез нуклеиновых кислот и белков. Регуляция биосинтеза. Репликация, транскрипция и трансляция – основные этапы передачи	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести. Конкурентные ингибиторы ферментов используются как лекарства, они: 1) уменьшают V_{max} реакции 2) увеличивают K_m реакции 3) не изменяют как K_m так и V_{max} 4) похожи по структуре на субстрат 5) уменьшают K_m 6) не влияют на скорость реакции	1) уменьшают V_{max} реакции 2) увеличивают K_m реакции 4) похожи по структуре на субстрат	да	да	нет
	2.	Производное уридина,	блокирование синтеза	нет	да	да

генетической информации. Регуляция данных процессов.	Ситуационная задача	фторурацил, превращается в клетке во фтордезоксифторидилат – ингибитор тимидилат-синтазы. Как объяснить факт, что фторурацил подавляет рост быстро делящихся раковых клеток у экспериментальных животных?	дезокситимидилата			
--	----------------------------	---	-------------------	--	--	--

ОПК-2.2.1 Умеет объяснить основные и побочные действия лекарственных препаратов, эффекты от их совместного применения и взаимодействия с пищей с учетом морфофункциональных особенностей, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-2 Способен применять знания о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека для решения профессиональных задач	ОПК-2.2 Умеет: ОПК-2.2.1 Умеет объяснить основные и побочные действия лекарственных препаратов, эффекты от их совместного применения и взаимодействия с пищей с учетом морфофункциональных особенностей, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека	у-1 Умеет демонстрировать взаимосвязи между химическим составом препарата и его действием на организм, учитывать потенциальные взаимодействия между молекулами

Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
				ТК	СР	ПА
Модуль 5. Биосинтез нуклеиновых кислот и белков. Регуляция биосинтеза. Репликация, транскрипция и трансляция – основные этапы передачи генетической информации. Регуляция данных процессов.	1. Установите соответствие	Установите соответствие между функцией и видом нуклеиновых кислот. Виды нуклеиновых кислот: 1. м-РНК 2.дизоксирибонуклеиновая кислота 3. т-РНК Функции: А.служат адапторами аминокислот к кодонам м-РНК Б.осуществляют передачу генетической информации дочерним клеткам. В.служат матрицами для синтеза белка	м-РНК- служат матрицами для синтеза белка дизоксирибонуклеиновая кислота - осуществляют передачу генетической информации дочерним клеткам т-РНК- служат адапторами аминокислот к кодонам м-РНК	да	да	нет
	2. Ситуационная задача	В результате действия высокоактивного химического соединения, попавшего в клетку, оказались отщепленными азотистые основания от	не способны	нет	да	да

		обоих нуклеотидов пары Г...Ц, способны ли репарирующие системы поправить это повреждение?				
--	--	---	--	--	--	--

ОПК-2.3 .1. Владеет способностью учитывать морфофункциональные особенности, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека при выборе безрецептурных лекарственных препаратов и других товаров аптечного ассортимента

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-2 Способен применять знания о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека для решения профессиональных задач	ОПК-2.3. Владеет: ОПК-2.3 .1.Владеет способностью учитывать морфофункциональные особенности, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека при выборе безрецептурных лекарственных препаратов и других товаров аптечного ассортимента	н-1 Владеет навыками количественного определения веществ в биологических жидкостях

Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
				ТК	СР	ПА

Модуль 3. Химия и обмен липидов. Строение и метаболизм высших жирных кислот, синтез и распад жиров, регуляция данных процессов. Синтез холестерина и его регуляция.	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести. Метод разделения белков электрофорезом в полиакриламидном геле основан на таких свойствах белков, как: 1) различия по величине заряда 2) различия по молекулярной массе 3) различия по величине заряда и по молекулярной массе 4) наличие окрашивания 5) наличие гидрофобных радикалов 6) наличие пептидных связей	1) различия по величине заряда 2) различия по молекулярной массе 3) различия по величине заряда и по молекулярной массе	да	да	нет
	2 Ситуационная задача	При лабораторном определении количества глюкозы в сыворотке крови глюкозоксидазным методом было установлено содержание гликозы в количестве 9,2 мМ/л натощак(при норме до 6,5 мМ/л).Каков предполагаемый диагноз?	сахарный диабет	да	да	да

ПК-4.1.1. Знает методологию проведения фармацевтического анализа фармацевтических субстанций, вспомогательных веществ и лекарственных препаратов для медицинского применения заводского производства в соответствии со стандартами качества

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-4 Способен участвовать в мониторинге качества, эффективности и безопасности лекарственных средств и лекарственного растительного сырья.	ПК-4.1. Знает: ПК-4.1.1. Знает методологию проведения фармацевтического анализа фармацевтических субстанций, вспомогательных веществ и лекарственных препаратов для медицинского применения заводского производства в соответствии со стандартами качества	3-1 Знает основные методы определения промежуточных метаболитов обмена веществ и лекарств в организме

Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
				ТК	СР	ПА
Модуль 1. Белки и ферменты. Строение и уровни структурной организации белков и ферментов. Классификация белков и ферментов, характеристика отдельных представителей. Кинетика ферментативных реакций. Регуляция активности ферментов. Модуль 3. Химия и обмен	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести. Какие статистические критерии применяются для сравнения двух средних величин (например, содержание вещества в таблетках двух производителей)? 1) критерий Стьюдента (t-критерий) 2) критерий Кохрена 3) критерий Фишера	1) критерий Стьюдента (t-критерий) 3) критерий Фишера (только если дисперсии различаются незначимо, используется t-критерий) 5) непараметрический U-критерий Манна-Уитни (при распределении, отличном от	да	да	нет

липидов. Строение и метаболизм высших жирных кислот, синтез и распад жиров, регуляция данных процессов. Синтез холестерина и его регуляция.		(только если дисперсии различаются незначимо, используется t-критерий) 4) критерий Аббе 5) непараметрический U-критерий Манна-Уитни (при распределении, отличном от нормального) 6) Q-критерий	нормального)			
	2. Ситуационная задача	У больного в крови было определено методом прямой спектрофотометрии при длинах волн 450 - 460 нм содержание общего билирубина – продукта распада гемовой части гемоглобина, оно оказалось равной 50 мкМ/л (при норме до 20 мкМ/л). Как называется повышенное содержание билирубина в крови?	гипербилирубинемия	да	нет	да

ПК-4.2.1. Умеет осуществлять контроль за приготовлением реактивов и титрованных растворов; стандартизировать приготовленные титрованные растворы; проводить фармакогностический анализ лекарственного растительного сырья и лекарственных растительных препаратов

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-4 Способен участвовать в мониторинге качества, эффективности и безопасности лекарственных средств и лекарственного растительного сырья	ПК-4.2. Умеет: ПК-4.2.1. Умеет осуществлять контроль за приготовлением реактивов и титрованных растворов; стандартизировать приготовленные титрованные растворы; проводить фармакогностический анализ лекарственного растительного сырья и лекарственных растительных препаратов	у-1 Умеет писать уравнения биохимических реакций, представлять схемы главных путей метаболизма и механизмов их регуляции

Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
				ТК	СР	ПА
Модуль 2. Энергетический обмен. Общие пути катаболизма. Строение и функции углеводов. Понятие свободной энергии, структура макроэргических соединений, структурная организация дыхательной цепи. Структурная организация общих путей катаболизма, локализация процессов. Строение и метаболизм основных	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести. Какие биохимические факторы определяют прохождение препарата через гематоэнцефалитический барьер (ГЭБ)? 1) наличие в структуре большого количества остатков сахаров (гликозилирование) 2) высокая липофильность (способность	2) высокая липофильность (способность растворяться в липидном бислое мембран) 3) низкая молекулярная масса (обычно менее 400-500 Да) 4) отсутствие заряда (неионизированное состояние) при физиологическом pH	да	да	нет

углеводов человека. Модуль 3. Химия и обмен липидов. Строение и метаболизм высших жирных кислот, синтез и распад жиров, регуляция данных процессов. Синтез холестерина и его регуляция. Модуль 4. Мембраны. Обмен аминокислот, гема и железа. Строение и функции мембран клетки. Общие пути распада аминокислот. Пути образования и обезвреживания аммиака. Синтез гема и его регуляция. Основные белки и ферменты в обмене железа.		растворяться в липидном бислое мембран) 3) низкая молекулярная масса (обычно менее 400-500 Да) 4) отсутствие заряда (неионизированное состояние) при физиологическом pH 5) высокая степень связывания с белками плазмы крови (альбумином) 6) способность молекулы быстро превращаться в водорастворимый конъюгат				
Модуль 6. Особенности интеграции метаболизма в различных тканях организма. Гормональная система. Специфичность биохимических процессов в отдельных органах и тканях. Классификация гормонов по химической природе,	2. Ситуационная задача	Аллопуринол, ингибитор ксантиноксидазы, используется для лечения подагры. Назвать тип ингибирования ксантиноксидазы аллопуринолом.	конкурентное ингибирование	да	нет	да

место синтеза и биологической функции. Нарушение синтеза гормонов.						
--	--	--	--	--	--	--

ПК-4.3.1. Владеет навыками информирования в порядке, установленном законодательством, о несоответствии лекарственного препарата для медицинского применения установленным требованиям или о несоответствии данных об эффективности и о безопасности лекарственного препарата данным о лекарственном препарате, содержащимся в инструкции по его применению; навыками осуществления регистрации, обработки и интерпретации результатов проведенных испытаний лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-4 Способен участвовать в мониторинге качества, эффективности и безопасности лекарственных средств и лекарственного растительного сырья	ПК-4.3. Владеет: ПК-4.3.1. Владеет навыками информирования в порядке, установленном законодательством, о несоответствии лекарственного препарата для медицинского применения установленным требованиям или о несоответствии данных об эффективности и о безопасности лекарственного препарата данным о лекарственном препарате, содержащимся в инструкции по его применению; навыками осуществления регистрации, обработки и интерпретации результатов проведенных испытаний лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов	н-1 владеет навыками определения качественного и количественного содержания лекарственных средств в исходном материале (таблетках, капсулах, растворах), регистрации полученных данных в протоколе

Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
				ТК	СР	ПА
Модуль 6. Особенности интеграции метаболизма в различных тканях организма. Гормональная система. Специфичность биохимических процессов в отдельных органах и тканях. Классификация гормонов по химической природе, место синтеза и биологической функции. Нарушение синтеза гормонов.	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести. Какие особенности характерны для количественного анализа мягких лекарственных форм (мазей, гелей)? 1) необходимость предварительного извлечения (экстракции) действующего вещества из основы 2) невозможность использования титриметрических методов 3) пробоподготовка часто включает сплавление или растворение основы 4) анализ всегда проводится без отделения основы 5) использование методов, не требующих отделения основы (спектроскопия в ближней ИК-области) 6) анализ всегда проводится только для	1) необходимость предварительного извлечения (экстракции) действующего вещества из основы 3) пробоподготовка часто включает сплавление или растворение основы 5) использование методов, не требующих отделения основы (спектроскопия в ближней ИК-области)	да	нет	нет

		мазей, изготовленных в заводских условиях				
	2.Ситуационная задача	Производители пищевых продуктов, обогащенных витаминами, утверждают, что витамины, полученные из природных источников, полезнее для здоровья, чем синтезированные искусственно (например, витамин С из плодов шиповника и искусственно синтезированный). Отличаются ли витамины из этих двух источников?	не отличаются	да	нет	да

ПК-10.1.1. Знает методы статистической обработки экспериментальных и аналитических данных

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-10 Способен к анализу и публичному представлению научных данных	ПК-10.1. Знает: ПК-10.1.1. Знает методы статистической обработки экспериментальных и аналитических данных	з-1 Знает методы статистической обработки полученных данных в результате исследований лекарственных форм различных производителей

Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
				ТК	СР	ПА
Модуль 6. Особенности интеграции метаболизма в различных тканях организма. Гормональная система. Специфичность биохимических процессов в отдельных органах и тканях. Классификация гормонов по химической природе, место синтеза и биологической функции. Нарушение синтеза гормонов.	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести. В каком случае серия таблеток бракуется по показателю «Однородность дозирования»? 1) если среднее содержание действующего вещества соответствует нормам 2) если хотя бы одна единица выходит за пределы (например, 85-115%), но не более чем одна выходит за 75-125%, согласно НД 3) если более трех единиц выходят за пределы допустимых отклонений 4) если значение приемочной константы (AV) превышает максимально допустимый уровень (L1) 5) если одна единица имеет содержание 80% при норме 85-115% 6) если все единицы	3) если более трех единиц выходят за пределы допустимых отклонений 4) если значение приемочной константы (AV) превышает максимально допустимый уровень (L1) 5) если одна единица имеет содержание 80% при норме 85-115%	да	нет	нет

		имеют содержание 95%				
	2. Ситуационная задача	При сравнении распадаемости таблеток двух производителей с помощью t-критерия получено $p = 0,032$. Уровень значимости α задан 0,05. Какое число нужно сравнить с p-value, чтобы принять решение об отклонении H_0 ?	0,05	да	нет	да

ПК-10.2.1. Умеет формулировать выводы и давать обоснованное заключение по результатам исследования

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-10 Способен к анализу и публичному представлению научных данных	ПК-10.2. Умеет: ПК-10.2.1. Умеет формулировать выводы и давать обоснованное заключение по результатам исследования	у-1 Умеет формулировать, аргументировать выводы и предоставить заключения по конкретным исследованиям в сфере контроля изготовления и качества лекарственных препаратов

Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
				ТК	СР	ПА
Модуль 6. Особенности интеграции метаболизма в различных тканях организма. Гормональная система. Специфичность биохимических процессов в	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести. При формировании заключения по результатам валидации аналитической методики	1) подтверждение, что методика пригодна для своей цели (специфична, линейна, правильна, прецизионна)	да	нет	нет

отдельных органах и тканях. Классификация гормонов по химической природе, место синтеза и биологической функции. Нарушение синтеза гормонов.		указывают: 1) подтверждение, что методика пригодна для своей цели (специфична, линейна, правильна, прецизионна) 2) диапазон применения методики 3) только значение коэффициента корреляции градуировочного графика 4) условия при которых методика была признана непригодной 5) заключение о возможности внедрения методики в лабораторную практику 6) желание аналитика работать по этой методике	2) диапазон применения методики 5) заключение о возможности внедрения методики в лабораторную практику			
	2. Ситуационная задача	Животных длительное время содержали на белковой диете с искусственной смесью аминокислот, в которой отсутствовали глутаминовая, аспарагиновая кислоты и серин, однако нарушений	данные аминокислоты заменимы	да	нет	да

		в развитии этих животных не обнаружили. Как можно объяснить этот факт?				
--	--	--	--	--	--	--

ПК-10.3.1. Владеет навыками подготовки и оформления публикации по результатам исследования

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-10 Способен к анализу и публичному представлению научных данных	ПК-10.3. Владеет: ПК-10.3.1. Владеет навыками подготовки и оформления публикации по результатам исследования	н-1 Владеет навыками организации исследовательской деятельности, оценки полученных результатов согласно теме исследования, оформления научной публикации в виде доклада или научной статьи

Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
				ТК	СР	ПА
Модуль 6. Особенности интеграции метаболизма в различных тканях организма. Гормональная система. Специфичность биохимических процессов в отдельных органах и тканях. Классификация гормонов по химической природе, место синтеза и биологической функции.	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести. Что относится к первичным документам планирования научного исследования? 1) протокол исследования 2) готовая диссертация 3) индивидуальный план работы научного сотрудника 4) публикация в	1) протокол исследования 3) индивидуальный план работы научного сотрудника 4) публикация в высокорейтинговом журнале	да	нет	нет

Нарушение синтеза гормонов.		высокорейтинговом журнале 5) техническое задание на выполнение НИР 6) отзыв оппонента				
	2. Ситуационная задача	Витамины А и Д можно принимать сразу за один прием в таком количестве, которого достаточно для поддержания их нормального уровня в течение нескольких недель. Витамины же группы В необходимо принимать значительно чаще. Почему?	жирорастворимые витамины депонируются	да	нет	да

ПК-11.1.1 Знает основы доказательной медицины

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-11 Способен участвовать в проведении научных исследований	ПК-11.1 Знает ПК-11.1.1 Знает основы доказательной медицины	з-1 Знает значимость основ доказательной медицины для правильной интерпретации полученных данных

Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
				ТК	СР	ПА

Модуль 5. Биосинтез нуклеиновых кислот и белков. Регуляция биосинтеза. Репликация, транскрипция и трансляция – основные этапы передачи генетической информации. Регуляция данных процессов	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести. Какие типы исследований относятся к наиболее высокому уровню доказательности (уровень1)? 1) мнение экспертов 2) систематические обзоры рандомизированных контролируемых исследований (РКИ) 3) мета-анализы РКИ с гомогенными результатами 4) отдельное РКИ с узким доверительным интервалом 5) описание отдельного клинического случая 6) исследование «случай-контроль»	2) систематические обзоры рандомизированных контролируемых исследований (РКИ) 3) мета-анализы РКИ с гомогенными результатами 4) отдельное РКИ с узким доверительным интервалом	да	нет	нет
	2. Ситуационная задача	Ротенон (токсическое вещество, вырабатываемое одним из видов растений) резко подавляет активность митохондриальной НАДН-дегидрогеназы. Токсичный антибиотик	антимитохондриальный	да	нет	да

		антимидин сильно ингибирует окисление убихинола. Допустим, что оба эти вещества блокируют соответствующие участки дыхательной цепи с равной эффективностью. Какой из них будет при этом более мощным ядом?				
--	--	--	--	--	--	--

ПК-11.2.1. Умеет проводить сбор и изучение современной научной литературы. Умеет формулировать цели и задачи исследования

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-11 Способен участвовать в проведении научных исследований	ПК-11.2. Умеет: ПК-11.2.1. Умеет проводить сбор и изучение современной научной литературы. Умеет формулировать цели и задачи исследования	у-1 умеет осуществлять обзор научной литературы с использованием его для планирования и формулирования целей и задач исследования, пользоваться современными методами в исследованиях биохимической модификации молекул

Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
				ТК	СР	ПА
Модуль 5. Биосинтез нуклеиновых кислот и белков.	1. Выбор нескольких правильных	Выберите три верных ответа из шести. Для анализа	1) масс-спектрометрия 4) электрофорез в полиакриламидном	да	да	нет

Регуляция биосинтеза. Репликация, транскрипция и трансляция – основные этапы передачи генетической информации. Регуляция данных процессов	ответов	модифицированных белков применяются современные физико-химические методы. Какие из перечисленных методов являются информативными? 1) масс-спектрометрия 2) центрифугирование как метод разделения фаз 3) осаждение белков 4) электрофорез в полиакриламидном геле 5) фильтрация растворов 6) высокоэффективная жидкостная хроматография	геле б) высокоэффективная жидкостная хроматография			
	2. Ситуационная задача	Вы – работник лаборатории, профилем деятельности которой является изучение генома прокариот. Перед вами стоит задача трансформировать её для изучения генома млекопитающих. Какую ведущую отличительную характеристику генома целевых объектов изучения следует учесть при планировании	наличие интронов	да	да	да

		методов исследования и обеспечения их материальной базой?				
--	--	---	--	--	--	--

ПК-11.3.1. Владеет навыками планирования эксперимента; навыками проведения исследования

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-11 Способен участвовать в проведении научных исследований	ПК-11.3. Владеет: ПК-11.3.1. Владеет навыками планирования эксперимента; навыками проведения исследования	н-1 Владеет навыками проведения исследований

Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
				ТК	СР	ПА
Модуль 5. Биосинтез нуклеиновых кислот и белков. Регуляция биосинтеза. Репликация, транскрипция и трансляция – основные этапы передачи генетической информации. Регуляция данных процессов	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести. Какие факторы критически важны для правильности результатов при количественном определении методом титрования? 1)точное знание концентрации титранта 2)цвет раствора в колбе 3)правильный выбор индикатора 4)температура воздуха за	1) точное знание концентрации титранта 3) правильный выбор индикатора 5) точное измерение объема титранта в точке эквивалентности	да	да	нет

		окном 5)точное измерение объема титранта в точке эквивалентности 6)объем колбы для титрования должен быть строго 250 мл				
	2. Ситуационна я задача	В научной практике исследователь для направленной модификации белков использовал реакции аминокислотных остатков с тяжелыми металлами. Какие группы и какой аминокислоты взаимодействовали с тяжелыми металлами?	тиольные группы цистеина	да	да	да

2. Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации:

1. Предмет и задачи биологической химии.

Биохимия как молекулярный уровень изучения структурной организации, анаболизма и катаболизма живой материи.

Значение биохимии в подготовке врача и для медицины.

Аминокислоты, входящие в состав белков, их строение. Пептиды. Биологическая роль аминокислот и пептидов.

2. Первичная структура белков. Пептидная связь, ее характеристика. Зависимость биологических свойств белков от первичной структуры. Нарушение первичной структуры и функции гемоглобина А (на примере гемоглобина S).

3. Конформация пептидных цепей в белках (вторичная структура). Типы химических связей, участвующих в формировании вторичной структуры. Мотивы супервторичной структуры.
4. Конформация пептидных цепей в белках (третичная структура). Типы химических связей, участвующих в формировании третичной структуры. Доменная структура и ее роль в функционировании белков.
5. Активный центр белков и его специфическое взаимодействие с лигандом как основа биологической функции белков. Комплементарность взаимодействующих белков с лигандом. Обратимость связывания.
6. Четвертичная структура белков. Особенности строения и функционирования олигомерных белков на примере гемоглобина. Кооперативные изменения конформации протомеров. Возможность регуляции биологической функции олигомерных белков аллостерическими лигандами.
7. Физико-химические свойства белков. Молекулярная масса, размеры и форма, растворимость, ионизация и гидратация.
8. Методы выделения индивидуальных белков: методы осаждения солями и органическими растворителями, гель-фильтрация, электрофорез, ионообменная и аффинная хроматографии.
9. Конформационная лабильность белков. Денатурация, признаки и факторы ее вызывающие. Защита от денатурации специализированными белками теплового шока (шаперонами).
10. Принципы классификации белков. Классификация по составу и биологическим функциям, примеры представителей отдельных классов.
11. Иммуноглобулины, классы иммуноглобулинов, особенности строения и функционирования на примере Ig G.
12. Ферменты, определение. Особенности ферментативного катализа. Специфичность действия ферментов, виды. Классификация и номенклатура ферментов, примеры.
13. Строение ферментов. Каталитический и регуляторный центры. Взаимодействие ферментов с лигандами. Механизм действия ферментов. Формирование фермент-субстратного комплекса. Гипотеза «ключ-замок» и гипотеза индуцированного соответствия.
14. Кинетика ферментативных реакций. Зависимость скорости ферментативных реакций от температуры, pH среды, концентрации фермента и субстрата. Уравнение Михаэлиса-Ментен, K_m .
15. Кофакторы ферментов: ионы металлов их роль в ферментативном катализе. Коферменты как производные витаминов. Коферментные функции витаминов B₆, PP и B₂, механизм действия НАД⁺ и ФАД – зависимых дегидрогеназ.
16. Ингибирование ферментов: обратимое и необратимое; конкурентное и неконкурентное, бесконкурентное. Лекарственные препараты как ингибиторы ферментов.
17. Аллостерическая регуляция активности ферментов. Роль аллостерических ферментов в метаболизме клетки. Аллостерические

активаторы и ингибиторы. Особенности строения и функционирования аллостерических ферментов и их локализация в метаболических путях. Регуляция активности ферментов по принципу отрицательной обратной связи. Привести примеры.

18. Регуляция каталитической активности ферментов ковалентной модификацией путем фосфорилирования и дефосфорилирования.
19. Ассоциация и диссоциация протомеров на примере протеинкиназы А и ограниченный протеолиз при активации протеолитических ферментов как способы регуляции каталитической активности ферментов (на примере ферментов синтеза и распада гликогена).
20. Изоферменты, их происхождение, биологическое значение, привести примеры. Определение ферментов и изоферментного спектра плазмы крови с целью диагностики болезней.
21. Энзимопатии наследственные (фенилкетонурия) и приобретенные (цинга). Применение ферментов для лечения болезней.
22. Общая схема синтеза и распада пиримидиновых нуклеотидов. Регуляция. Оротацидурия.
23. Общая схема синтеза и распада пуриновых нуклеотидов. Регуляция. Подагра.
24. Синтез дезоксирибонуклеотидов. Рибонуклеотидредуктазный комплекс, регуляция. Биосинтез тимидиловых нуклеотидов, роль фолиевой кислоты и фолатредуктазы. Регуляция. Противоопухолевые, противовирусные и антибактериальные препараты как ингибиторы синтеза рибо- и дезоксирибонуклеотидов.
25. Азотистые основания, входящие в структуру нуклеиновых кислот – пуриновые и пиримидиновые. Нуклеотиды, содержащие рибозу и дезоксирибозу. Структура. Номенклатура.
26. Первичная структура нуклеиновых кислот. ДНК и РНК – черты сходства и различия состава, локализации в клетке, функции.
27. Вторичная структура ДНК (модель Уотсона и Крика). Связи, стабилизирующие вторичную структуру ДНК. Комплементарность. Правило Чаргаффа. Полярность. Антипараллельность.
28. Гибридизация нуклеиновых кислот. Денатурация и ренативация ДНК. Гибридизация (ДНК-ДНК, ДНК-РНК). Методы лабораторной диагностики, основанные на гибридизации нуклеиновых кислот. ПЦР.
29. Третичная структура ДНК. Роль гистоновых и негистоновых белков в компактизации ДНК. Организация хроматина, этапы его образования. Ковалентная модификация гистонов и ее роль в регуляции структуры и активности хроматина.
30. Репликация. Принципы репликации ДНК. Стадии репликации. Инициация. Белки и ферменты, принимающие участие в формировании репликативной вилки
31. Элонгация и терминация репликации. Ферменты. Асимметричный синтез ДНК. Фрагменты Оказаки. Роль ДНК-лигазы в формировании отстающей цепи.

32. Повреждения и репарация ДНК. Виды повреждений. Способы репарации. Дефекты репарационных систем и наследственные болезни.
33. Транскрипция Характеристика компонентов системы синтеза РНК. Структура ДНК-зависимой РНК-полимеразы: роль субъединиц ($\alpha_2\beta\beta'\delta$). Инициация процесса. Элонгация, терминация транскрипции.
34. Первичный транскрипт и его процессинг. Рибозимы как пример каталитической активности нуклеиновых кислот. Биороль.
35. Регуляция транскрипции у прокариот. Теория оперона, регуляция по типу индукции и репрессии (примеры).
36. Биосинтез белков (трансляция). Генетический код и его свойства. Основные компоненты белоксинтезирующей системы: аминокислоты, аминоацил-т-РНК синтетазы, т-РНК, рибосомы, источники энергии, белковые факторы, ферменты.
37. Сборка полипептидной цепи на рибосоме. Образование инициаторного комплекса. Элонгация: образование пептидной связи (реакция транспептидации). Транслокация. Транслоказа. Терминация.
38. Процессинг первичных полипептидных цепей после трансляции: частичный протеолиз, образование ковалентных связей, присоединение простетических групп, ковалентная модификация аминокислотных остатков (гликозилирование, метилирование, фосфорилирование, ацетилирование).
39. Фолдинг белков. Ферменты. Роль шаперонов в фолдинге белка. Фолдинг белковой молекулы с помощью шаперониновой системы. Болезни, связанные с нарушением фолдинга белка – прионовые болезни.
40. Особенности синтеза и процессинга секретируемых белков (на примере коллагена и инсулина).
41. Биохимия питания. Основные компоненты пищи человека, их биороль, суточная потребность в них. Незаменимые компоненты пищи.
42. Белковое питание. Биологическая ценность белков. Азотистый баланс. Полноценность белкового питания, нормы белка в питании, белковая недостаточность.
43. 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.
44. Всасывание продуктов переваривания белков. Транспорт аминокислот в клетки кишечника. Особенности транспорта аминокислот в гепатоцитах. γ -глутамильный цикл. Нарушения переваривания белков и транспорта аминокислот.
45. Витамины. Классификация, номенклатура. Провитамины. Гипо-, гипер- и авитаминозы, причины возникновения. Витаминзависимые и витаминрезистентные состояния.
46. Минеральные вещества пищи, макро- и микроэлементы, биологическая роль. Региональные патологии, связанные с недостатком

микроэлементов.

47. Биологические мембраны, строение, функции и общие свойства: жидкостность, поперечная асимметрия, избирательная проницаемость.
48. Липидный состав мембран - фосфолипиды, гликолипиды, холестерин. Белки мембран - интегральные, поверхностные, «заякоренные». Роль отдельных компонентов мембран в формировании структуры и выполнении функций.
49. Механизмы переноса веществ через мембраны: простая диффузия, пассивный симпорт и антипорт, активный транспорт, регулируемые каналы. Мембранные рецепторы, их строение.
50. Эндэргонические и экзэргонические реакции в живой клетке. Макроэргические соединения, строение АТФ. Дегидрирование субстратов и окисление водорода как основной источник энергии для синтеза АТФ.
51. Строение митохондрий и структурная организация дыхательной цепи. НАД-зависимые и флавиновые дегидрогеназы. Комплексы дыхательной цепи: НАДН-дегидрогеназа, убихинол-дегидрогеназа (цитохром С редуктаза), цитохром С оксидаза.
52. Окислительное фосфорилирование, сущность процесса, схема, субстраты, коэффициент Р/О. Трансмембранный электрохимический потенциал как промежуточная форма энергии при окислительном фосфорилировании. Теория Митчелла. H^+ -АТФ-синтаза: роль, локализация, строение, механизм синтеза АТФ.
53. Регуляция цепи переноса электронов (дыхательный контроль). Разобщение тканевого дыхания и окислительного фосфорилирования. Терморегуляторная функция тканевого дыхания. Бурая жировая ткань. Термогенин, его роль.
54. Образование активных форм кислорода (супероксидный радикал, пероксид водорода, гидроксильный радикал, пероксинитрил). Место образования, схемы реакций, их физиологическая роль, примеры повреждающего действия.
55. Механизм повреждающего действия активных форм кислорода на клетки (ПОЛ, окисление белков и нуклеиновых кислот). Примеры реакций.
56. Катаболизм основных пищевых веществ в клетке - углеводов, жиров, аминокислот. Понятие о специфических и общих путях катаболизма. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты, характеристика процесса. Пируватдегидрогеназный комплекс. Регуляция.
57. Цикл лимонной кислоты: последовательность реакций и характеристика ферментов. Роль цикла в метаболизме.
58. Цикл лимонной кислоты, схема процесса. Связь цикла с цепью переноса электронов и протонов. Регуляция цикла лимонной кислоты. Анаболические и анаплеротические функции цитратного цикла.
59. Основные углеводы животных, строение, биологическая роль. Углеводы пищи, переваривание углеводов. Всасывание продуктов переваривания.
60. Общая схема источников и путей расходования глюкозы в организме. Поддержание постоянного уровня глюкозы крови, клинико-

диагностическое значение определения количества глюкозы крови.

61. Аэробный гликолиз. Последовательность реакций до образования пирувата. Физиологическое значение аэробного гликолиза. Энергетический эффект аэробного распада глюкозы.
62. Анаэробный гликолиз. Последовательность реакций, субстратное фосфорилирование. Распространение и физиологическое значение анаэробного распада глюкозы.
63. Биосинтез глюкозы (глюконеогенез) из аминокислот, глицерина и молочной кислоты; регуляция глюконеогенеза. Биотин, роль в образовании оксалоацетата. Взаимосвязь гликолиза в мышцах и глюконеогенеза в печени (цикл Кори).
64. Гликоген, биологическое значение. Биосинтез гликогена. Регуляция синтеза гликогена.
65. Гликоген. Мобилизация гликогена и регуляция распада гликогена.
66. Уровень глюкозы крови как гомеостатический параметр внутренней среды организма. Роль инсулина, глюкагона, адреналина, аденилатциклазной и инозитолфосфатной систем в регуляции уровня глюкозы.
67. Наследственные нарушения обмена моносахаридов и дисахаридов: галактоземия, непереносимость фруктозы и дисахаридов. Гликогенозы и агликогенозы.
68. Липиды. Общая характеристика. Биологическая роль. Классификация липидов. Высшие жирные кислоты, особенности строения. Полиеновые жирные кислоты. Триацилглицеролы, их структура.
69. переваривание липидов пищи. Всасывание продуктов переваривания. Нарушения переваривания и всасывания липидов. Ресинтез триацилглицеролов в энтероцитах. Образование хиломикронов и транспорт жиров. Липопротеинлипаза, её роль.
70. 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. Гиперлипидемии. Дислипидемии. Диагностическое значение определения липидного спектра плазмы крови.
71. Депонирование и мобилизация жиров в жировой ткани, схемы процессов, физиологическая роль этих процессов. Роль инсулина, адреналина и глюкагона в регуляции метаболизма жира, гормончувствительная липаза.
72. Распад жирных кислот в клетке. Активация и перенос жирных кислот в митохондрии. β -окисление жирных кислот, энергетический эффект распада предельных ВЖК (пример).
73. Биосинтез жирных кислот. Основные стадии процесса, схема, ферменты. Регуляция обмена жирных кислот.
74. Кетоновые тела, биосинтез и использование в качестве источников энергии, схемы процессов. Причины развития кетонемии и кетонурии при голодании и сахарном диабете.
75. Холестерин. Пути поступления, использования и выведения из организма. Биосинтез холестерина, его этапы. Регуляция синтеза.

76. Роль липопротеинов низкой и высокой плотности (ЛПНП и ЛПВП) в обмене холестерина. Биохимические основы развития атеросклероза Клинико-диагностическое значение определения холестерина в крови.
77. Общая схема источников поступления и путей расходования аминокислот в тканях. Динамическое состояние белков в организме. Причины необходимости постоянного обновления белков организма. «Незаменимые» аминокислоты.
78. Катаболизм аминокислот. Общие пути распада аминокислот, схема. Трансаминирование аминокислот. Общий вид реакции, фермент, роль витамина В₆ Биологическое значение трансаминирования. Клинико-диагностическое значение определения трансаминаз в сыворотке крови.
79. Дезаминирование аминокислот: прямое, не прямое. Виды прямого дезаминирования. Окислительное дезаминирование, схема процесса, фермент. Оксидазы L-аминокислот. Глутаматдегидрогеназа. Схема реакции, кофактор, фермент, регуляция процесса.
80. Непрямое дезаминирование аминокислот. Схема процесса, субстраты, ферменты, кофакторы, биороль.
81. Основные источники аммиака в организме человека. Токсичность аммиака. Роль глутамина и аспарагина в обезвреживании аммиака. Глутаминаза почек, образование и выведение солей аммония.
82. Орнитинный цикл мочевинообразования. Химизм, место протекания процесса. Энергетические затраты процесса, его регуляция, клинико-диагностическое значение определения мочевины в крови.
83. Декарбоксилирование аминокислот. Биогенные амины: гистамин, серотонин, ГАМК, путресцин. Реакции их образования, ферменты, кофактор. Биороль биогенных аминов. Дезаминирование и метилирование аминов как пути их обезвреживания.
84. Обмен фенилаланина и тирозина, схема. Особенности обмена тирозина в разных тканях. Наследственные биохимические блоки в распаде фенилаланина и тирозина: паркенсонизм, фенилкетонурия, алкаптонурия, альбинизм, клинические проявления.
85. Эндокринная, паракринная и аутокринная системы межклеточной коммуникации. Роль гормонов в системе регуляции метаболизма. Иерархия регуляторных систем. Регуляция синтеза гормонов по принципу обратной связи.
86. Классификация гормонов по химическому строению, растворимости и биологическим функциям и месту синтеза.
87. Клетки-мишени и клеточные рецепторы гормонов. Рецепторы цитоплазматических мембран, рецепторы, локализованные в цитоплазме, рецепторы собственной тирозинкиназной активностью. Регуляция количества и активности рецепторов. Механизмы трансдукции сигналов рецепторами мембран. Понятие о G-белках, их строение.
88. Циклические АМФ и ГМФ как вторичные посредники. Активация протеинкиназ и фосфорилирование белков, ответственных за проявление гормонального эффекта.
89. Фосфатидилинозитольный путь как механизм внутриклеточной коммуникации. Инозитол 1,4,5-трифосфат и диацилглицерол - вторичные посредники передачи сигнала. Ионы кальция как вторичные посредники, кальмодулин.

90. Передача сигналов через внутриклеточные рецепторы. Образование комплекса гормон-рецептор и его взаимодействие с ДНК, гормон чувствительные элементы (HRE). Передача сигналов через рецепторы, сопряженные с ионными каналами. Строение Н-холинорецептора.
91. Регуляция водно-солевого обмена. Строение, механизм действия и функции альдостерона и вазопрессина. Роль системы ренин-ангиотензин-альдостерон. Предсердный натриуретический фактор.
92. Регуляция обмена ионов кальция и фосфатов. Строение и механизм действия паратгормона, кальцитонина и кальцитриола. Причины и проявления рахита, гипо- и гиперпаратиреоидизма.
93. Инсулин-строение, этапы синтеза и секреция. Регуляция синтеза и секреции инсулина. Механизм действия инсулина.
94. Роль инсулина и контринсулярных гормонов (адреналина и глюкагона) в регуляции метаболизма. Изменение гормонального статуса и метаболизма при сахарном диабете. Диабетическая кома
95. Гормоны щитовидной железы. Регуляция синтеза и секреции йодтиронинов и их влияние на метаболизм и функции организма. Изменение метаболизма при гипо- и гипертиреозе. Причины и проявления эндемического зоба.
96. Гормоны коры надпочечников (кортикостероиды). Их влияние на метаболизм клетки. Изменения метаболизма при гипо- и гиперфункции коры надпочечников.
97. Гормоны мозгового слоя надпочечников. Секреция катехоламинов. Механизм действия и биологические функции катехоламинов. Патология мозгового вещества надпочечников.
98. Метаболизм эндогенных и чужеродных токсических веществ: реакции микросомального окисления. Роль цитохрома P₄₅₀ в окислении ксенобиотиков. Схемы процессов окисления веществ в системе цитохрома P₄₅₀. Индукция системы цитохрома P₄₅₀ лекарственными средствами
99. Биотрансформация лекарственных веществ и других ксенобиотиков. Фаза конъюгации. Схемы реакций конъюгации с ФАФС и УДФГК.
100. Распад гема до уробилиногена. Схема процесса, место протекания. «Прямой» и «непрямой» билирубин, его обезвреживание в печени. Билирубиндиглюкуронид, его превращения. Диагностическое значение определения билирубина в крови и моче.
101. Нарушения катаболизма гема. Желтухи: гемолитическая, желтуха новорожденных, печеночно-клеточная, механическая, наследственная. Диагностическое значение определения билирубина и уробилиноидов при различных видах желтух, дифференциальная диагностика желтух.
102. Гемоглобины человека, структура гемоглобина A₀. Транспорт кислорода и диоксида углерода. Гемоглобин плода и его физиологическое значение. Гемоглобинопатии.
103. Биосинтез гема. Схема процесса, химизм первых двух реакций, место протекания. Регуляция активности ферментов АЛК-синтазы и

АЛК-дегидратазы. Источники железа для синтеза гема, всасывание железа, транспорт в крови, депонирование.

104. Белки сыворотки крови, биологическая роль основных фракций белков, значение их определения для диагностики заболеваний.
105. Коллаген: особенности аминокислотного состава, первичной и пространственной структуры. Особенности биосинтеза и созревания коллагена. Роль аскорбиновой кислоты в созревании коллагена.
106. Строение и функции гликозаминогликанов (гиалуроновой кислоты, хондроитинсульфатов, гепарина). Структура протеогликанов.
107. Структурная организация межклеточного матрикса. Адгезивные белки межклеточного матрикса: фибронектин и ламинин, их строение и функции.
108. Молекулярная структура миофибрилл. Структура и функция основных белков миофибрилл миозина, актина, тропомиозина, тропонина.
109. Биохимические механизмы мышечного сокращения и расслабления. Роль ионов кальция и других ионов в регуляции мышечного сокращения поперечно-полосатых и гладких мышц.
110. Саркоплазматические белки. Миоглобин, его строение и функции. Особенности энергетического обмена в мышцах; роль креатинфосфата и аденилаткиназы
111. Значение воды для жизнедеятельности организма. Распределение воды в тканях, понятие о внутриклеточной и внеклеточной жидкостях. Водный баланс, регуляция водного обмена.
112. Биохимический базис медицинской биотехнологии. Получение лекарственных препаратов биотехнологическим синтезом (получение человеческого инсулина из свиного). Роль биохимических знаний в процессорном подходе и создании новых лекарственных препаратов.
113. Ферменты в медицине и фармацевтической промышленности. Преимущества иммобилизованных ферментов, способы иммобилизации. Иммобилизация целых клеток.
114. Биохимические основы фармакокинетики лекарственных средств. Всасывание, метаболизм, распределение и выделение лекарственных препаратов. Пролекарства. Р-гликопротеин, его биороль.
115. Биохимические основы фармакодинамики лекарственных средств. Взаимодействие лекарственных препаратов с рецептором. Макромолекулярная природа лекарственных рецепторов. Кривые насыщения рецептора лигандом. Агонисты и антагонисты рецепторов: конкурентные, парциальные и неконкурентные. Сигнальные механизмы и действия лекарств.
116. Фотофосфорилирование-основной путь образования АТФ в зеленых растениях. Фотосинтез: сущность процесса, общая схема переноса электронов. Фотосистемы I и II. Сходство и различия систем окислительного и фотофосфорилирования.

3. Пример билета для промежуточной аттестации:

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

Дисциплина: «Медицинская биохимия»

Специалитет по направлению подготовки 33.05.01 Фармация, направленность (профиль) Фармация

Учебный год: 2026-2027

Экзаменационный билет № 2

1. Физико-химические свойства белков. Молекулярная масса, размеры и форма, растворимость, ионизация и гидратация.
2. Цикл лимонной кислоты: последовательность реакций и характеристика ферментов. Роль цикла в метаболизме.
3. Биохимический базис медицинской биотехнологии. Получение лекарственных препаратов биотехнологическим синтезом (получение человеческого инсулина из свиного). Роль биохимических знаний в процессорном подходе и создании новых лекарственных препаратов.

Зав. кафедрой _____ О.В. Островский

Рассмотрено на заседании кафедры фундаментальной и клинической биохимии
«21» мая 2026 г., протокол №13

Заведующий кафедрой
фундаментальной и
клинической биохимии,
профессор



О.В. Островский.

Approved at the Department meeting of Fundamental and Clinical Biochemistry,
Minutes №13 dated “21” May 2026.



Head of the Department

O.V. Ostrovskij

