



Министерство здравоохранения Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Рязанский государственный медицинский университет
имени академика И.П. Павлова»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России

Утверждено решением ученого совета
Протокол № 1 от 01.09.2023 г.

Фонд оценочных средств по дисциплине	«Биохимия»
Образовательная программа	Основная профессиональная образовательная программа высшего образования – программа специалитета по специальности 33.05.01 Фармация
Квалификация	Провизор
Форма обучения	Очная

Разработчик (и): кафедра биологической химии

ИОФ	Ученая степень, ученое звание	Место работы (организация)	Должность
И.В. Матвеева	к.м.н, доцент	ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России	Заведующий кафедрой
В.И. Звягина	к.б.н, доцент	ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России	Доцент
Ю.А. Марсянова	-	ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России	Ассистент

Рецензент (ы):

ИОФ	Ученая степень, ученое звание	Место работы (организация)	Должность
О.В. Баковецкая	д.б.н., профессор	ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России	Заведующий кафедрой
Т.Ю. Колосова	к.х.н., доцент	ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России	Доцент

Одобрено учебно-методической комиссией по специальности Фармация и Промышленная
фармация
Протокол № 11 от 26.06.2023г.

Одобрено учебно-методическим советом.
Протокол № 10 от 27.06.2023г.

**Фонды оценочных средств
для проверки уровня сформированности компетенций (части компетенций)
по итогам освоения дисциплины**

1. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

Примеры заданий в тестовой форме:

- a) Полузаменимыми аминокислотами для человека являются...
- 1) аргинин, гистидин, тирозин
 - 2) цистеин, серин, триптофан
 - 3) метионин, лизин, треонин
 - 4) аспарагин, аланин, пролин
- Ответ: 1
- b) Известно, что изоэлектрическая точка белка равна 3, 2. Какие аминокислоты содержатся в большом количестве в составе данного белка?
- 1) аспарагиновая кислота, глицин, глутаминовая кислота
 - 2) тирозин, цистеин, фенилаланин
 - 3) лизин, гистидин, аргинин
 - 4) глутамин, аспарагин, цистеин
- Ответ: 1

Критерии оценки тестового контроля:

Оценка	Количество правильных ответов в %
Отлично	85,1% - 100%
Хорошо	65,1% - 85,0%
Удовлетворительно	50,1% - 65,0%
Неудовлетворительно	менее 50,1%

Примеры контрольных вопросов для собеседования:

- a) Общие свойства гормонов. Гормоны и гормоноиды, их характеристика. Классификация гормонов.
- b) Схема нейроэндокринных взаимосвязей. Общие представления о действии гормонов. Мембрано-внутриклеточный механизм регуляции обмена веществ (циклические нуклеотиды).
- c) Схема нейроэндокринных взаимосвязей. Общие представления о действии гормонов. Мембрано-внутриклеточный механизм регуляции обмена веществ (ионы Са и вторичные посредники липидной природы).

Критерии оценки при собеседовании:

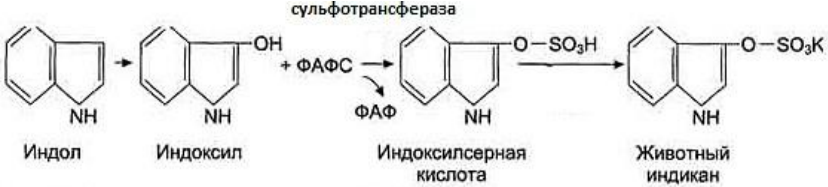
Оценка "отлично" выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

Оценка "хорошо" выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка "удовлетворительно" выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

Оценка "неудовлетворительно" выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка "неудовлетворительно" ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Примеры ситуационных задач:

Задача	Эталон ответа
<p>Лекарственные препараты, относящиеся к группе статинов, является высокоэффективными гипохолестеринемическими (антисклеротическими) препаратами. Каков механизм их действия?</p>	<p>Статины являются конкурентными ингибиторами ГМГ-КоА-редуктазы – ключевого регуляторного фермента биосинтеза холестерина, восстанавливающего ГМГ-КоА до ме-валоновой кислоты. Ингибирование этого фермента тормозит синтез эндогенного холестерина в печени. Холестерин перестаёт оказывать репрессирующее влияние в отношении экспрессии ЛПНП-рецепторов (апо-В, Е-рецепторов). Усиление синтеза ЛПНП-рецепторов приводит к увеличению захвата ЛПНП вместе с содержащимся в них холестерином печенью. В результате уровень холестерина в плазме крови снижается.</p>
<p>В результате жизнедеятельности кишечной микрофлоры образуется ряд соединений, токсичных для организма, например, индол, скатол. Из какой аминокислоты образуются данные соединения? Напишите схему процесса микросомального окисления индола.</p>	<p>Индол и скатол образуются из триптофана. Сначала индол подвергается микросомальному окислению с образованием индоксила, который затем вступает в сульфатную конъюгацию с участием 3'-фосфоаденозил-5'-фосфосульфата (ФАФС):</p>  <p style="text-align: center;"> <chem>c1ccc2c(c1)c[nH]2</chem> → <chem>c1ccc2c(c1)c(O)c[nH]2</chem> + <chem>FAFS</chem> → <chem>c1ccc2c(c1)c(O)S(=O)(=O)[nH]2</chem> → <chem>c1ccc2c(c1)c(O)S(=O)(=O)[nH]2.[K+]</chem> </p> <p style="text-align: center;"> Индол → Индоксил → Индоксилсерная кислота → Животный индикан </p>

Критерии оценки при решении ситуационных задач:

Критерии оценки	Шкала оценивания
<ul style="list-style-type: none"> - задача решена верно - использованы все исходные данные - названы все нормы для показателей, указанных в задаче (если есть) - названы состояния, при которых данные показатели принимают указанное в задаче значение (если есть) - правильно установлены причинно-следственные связи - правильно описана последовательность событий, приводящих к описанному в задаче состоянию - правильно указаны методы диагностики данного состояния (если требуется) - правильно даны рекомендации по лечению описанного состояния 	<p>«5», если задание выполнено полностью без ошибок</p> <p>«4», если задание выполнено полностью с незначительными погрешностями;</p> <p>«3», если большая часть задания выполнена, но с грубыми ошибками (фрагментарно, неполно)</p>

Примеры тем рефератов:

- а) Роль отечественных ученых в развитии биохимии.
- б) Молекулярная биология – ее цели и задачи.

- с) Биотехнология – настоящее и будущее.
- д) Аминокислоты – лекарственные препараты.

Критерии оценки реферата:

Оценка «отлично» выставляется, если реферат соответствует всем требованиям оформления, представлен широкий библиографический список. Содержание реферата отражает собственный аргументированный взгляд студента на проблему. Тема раскрыта всесторонне, отмечается способность студента к интегрированию и обобщению данных первоисточников, присутствует логика изложения материала. Имеется иллюстративное сопровождение текста.

Оценка «хорошо» выставляется, если реферат соответствует всем требованиям оформления, представлен достаточный библиографический список. Содержание реферата отражает аргументированный взгляд студента на проблему, однако отсутствует собственное видение проблемы. Тема раскрыта всесторонне, присутствует логика изложения материала.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если реферат не полностью соответствует требованиям оформления, не представлен достаточный библиографический список. Аргументация взгляда на проблему не достаточно убедительна и не охватывает полностью современное состояние проблемы. Вместе с тем присутствует логика изложения материала.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если тема реферата не раскрыта, отсутствует убедительная аргументация по теме работы, использовано не достаточное для раскрытия темы реферата количество литературных источников.

2. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Форма промежуточной аттестации в 4 семестре – зачет, в 5 семестре – экзамен.

Процедура проведения и оценивания зачета:

Результатом промежуточной аттестации является средний балл, рассчитанный как среднее арифметическое значение за все рубежные контроли семестра.

Процедура проведения и оценивания экзамена

I. Порядок проведения

Экзамен проводится по билетам в форме устного собеседования. Студенту достается экзаменационный билет путем собственного случайного выбора и предоставляется 45 минут на подготовку. Защита готового решения происходит в виде собеседования, на что отводится 20 минут.

II. Оценочные средства

Экзаменационный билет содержит четыре вопроса (три теоретических вопроса, вопрос по лабораторному практикуму или ситуационная задача).

III. Критерии выставления оценок:

Оценка «отлично» выставляется, если студент показал глубокое полное знание и усвоение программного материала учебной дисциплины в его взаимосвязи с другими дисциплинами и с предстоящей профессиональной деятельностью, усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой учебной дисциплины, знание дополнительной литературы, способность к самостоятельному пополнению и обновлению знаний.

Оценки «хорошо» заслуживает студент, показавший полное знание основного материала учебной дисциплины, знание основной литературы и знакомство с

дополнительной литературой, рекомендованной рабочей программой, способность к пополнению и обновлению знаний.

Оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, показавший при ответе на экзамене знание основных положений учебной дисциплины, допустивший отдельные погрешности и сумевший устранить их с помощью преподавателя, знакомый с основной литературой, рекомендованной рабочей программой.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если при ответе выявились существенные пробелы в знаниях студента основных положений учебной дисциплины, неумение даже с помощью преподавателя сформулировать правильные ответы на вопросы экзаменационного билета.

**Фонды оценочных средств
для проверки уровня сформированности компетенций (части компетенций)
для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

ОПК-2 Способен применять знания о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека для решения профессиональных задач

1) Типовые задания для оценивания результатов сформированности компетенции на уровне «Знать» (воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты):

I. Контрольные вопросы для индивидуального собеседования или письменной работы:

ВВЕДЕНИЕ

1. Биохимия, предмет, задачи, разделы. Связь биохимии с фармацией и ее роль в подготовке провизора. Основные методы, применяемые в биохимии.

СТРОЕНИЕ, СВОЙСТВА И ФУНКЦИИ ПРОСТЫХ И СЛОЖНЫХ БЕЛКОВ

1. Белки: определение, характерные признаки. Развитие представлений о белковых веществах. Биологические функции белков (с примерами).

2. Аминокислоты: строение и функции. Строение и классификации аминокислот, входящих в состав белков. Физико-химические свойства аминокислот. Применение аминокислот в медицине.

3. Уровни структурной организации белковых молекул. Первичная структура белка. Характеристика пептидной группы. Наследственные нарушения первичной структуры.

4. Уровни структурной организации белковых молекул. Вторичная структура белка: α -спираль, β -структура, нерегулярные структуры. Супервторичные структуры белков.

5. Уровни структурной организации белковых молекул. Третичная и четвертичная структуры. Типы связей, участвующих в формировании этих структур. Доменная структура белков.

6. Фолдинг белков. Шапероны: характеристика и функциональная роль.

7. Физико-химические свойства белков: амфотерные, буферные, коллоидные, осмотические. Высаливание. Денатурация. Свойства денатурированного белка. Ренатурация.

8. Методы выделения индивидуальных белков, основанные на их физико-химических свойствах: методы разрушения тканей, методы очистки белков (электрофорез, хроматография и др.).

9. Понятие о простых и сложных белках. Гистоны, альбумины, глобулины: характеристика и биологическая роль.

10. Особенности структурной организации фибриллярных белков на примере коллагена и эластина.

11. Сложные белки: определение, классификация. Представления о гликопротеинах и протеогликанах. Гликопротеины: строение, свойства и функции.

12. Сложные белки: определение, классификация. Фосфопротеины: характеристика и биологическая роль.

13. Сложные белки: определение, классификация. Липопротеины: характеристика, биологические функции.

14. Сложные белки: определение, классификация. Гемпротеины: общая характеристика. Миоглобин: структура и функции.

15. Гемпротеины. Гемоглобин: структура и функции. Производные гемоглобина. Типы гемоглобина. Гликозилированный гемоглобин.

16. Функционирование олигомерных белков на примере гемоглобина. Регуляция связывания кислорода с гемоглобином в тканях.

17. Нуклеопротеины, нуклеиновые кислоты: общая характеристика. Компоненты нуклеиновых кислот: строение и биологические функции. Физико-химические свойства нуклеиновых кислот.

18. Структурная организация и функции ДНК. Хроматин. Репликация.

19. Структурная организация и биологические функции РНК. Структура т-РНК и участие в процессах трансляции. Рекогниция.

20. Структура организация и биологические функции РНК: и-РНК, р-РНК. Трансляция.

ФЕРМЕНТЫ

1. Общие представления о катализе, особенности ферментативного катализа (сходство и различие между ферментами и неферментными катализаторами).

2. Структурно-функциональная организация ферментов. Понятие об активном и аллостерическом центре. Кофакторы и их значение для функционирования ферментов.

3. Механизм действия ферментов: энергетические изменения, этапы, молекулярные механизмы.

4. Специфичность действия ферментов: виды, примеры и теории, их объясняющие.

5. Кинетика ферментативных реакций. Зависимость скорости ферментативных реакций от температуры, pH, концентраций фермента и субстрата.

6. Регуляция действия ферментов. Ингибиторы ферментов, характеристика видов ингибирования. Лекарства и яды как ингибиторы ферментов.

7. Регуляция действия ферментов. Активация ферментов.

8. Регуляция активности ферментов путем фосфорилирования и дефосфорилирования; примеры метаболических путей, регулируемых этими механизмами.

9. Единицы и методы измерения активности ферментов. Имобилизованные ферменты.

10. Классификация и номенклатура ферментов, основные положения. Оксидоредуктазы и гидролазы: характеристика, примеры ферментативных реакций.

11. Классификация и номенклатура ферментов, основные положения. Трансферазы и лигазы: характеристика, примеры ферментативных реакций.

12. Классификация и номенклатура ферментов, основные положения. Лиазы и изомеразы: характеристика, примеры ферментативных реакций.

13. Кофакторы ферментов: ионы металлов и коферменты. Коферментные функции витаминов. Химическое строение тиаминовых, пиридоксиновых коферментов и биотина: их биологическая роль (с примерами реакций).

14. Кофакторы ферментов: ионы металлов и коферменты. Коферментные функции витаминов. Химическое строение и участие в окислительно-восстановительных процессах НАД, НАДФ, ФМН, ФАД (с примерами ферментативных реакций).

15. Изоферменты: происхождение, биологическая роль, методы определения.

16. Различия ферментного и изоферментного состава органов и тканей, медико-биологическое значение. Понятие об органоспецифичности ферментов и изоферментов.

17. Использование ферментов в медицине и фармации. Применение ферментов как аналитических реагентов при лабораторной диагностике (определение глюкозы, мочевой кислоты, холестерина, триацилглицеринов).

БИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕМБРАНЫ

1. Структурная организация мембран, строение и свойства основных компонентов мембран.

2. Липидный состав мембран – фосфолипиды, гликолипиды, холестерин. Белки мембран – интегральные, поверхностные, «заякоренные».

3. Общие свойства мембран: жидкостность гидрофобного слоя, поперечная асимметрия, избирательная проницаемость. Участие мембран в организации и регуляции метаболизма.

4. Механизмы переноса веществ через мембраны: простая диффузия, первично-активный транспорт (на примере Ca^{2+} -АТФазы, Na^+ , K^+ -АТФазы). Пассивный симпорт и антипорт, вторично-активный транспорт.

БИОЭНЕРГЕТИКА

1. Основные компоненты пищи и их значение. Биохимические основы сбалансированного питания. Состав пищи человека: органические и минеральные, основные и минорные компоненты.

2. Понятие об обмене веществ и энергии. Фазы извлечения энергии из питательных веществ.

3. Пировиноградная кислота и ацетил-КоА: пути образования и пути использования в организме. Значение этих процессов.

4. Окислительное декарбоксилирование пирувата: суммарное уравнение и последовательность реакций, строение пируватдегидрогеназного комплекса.

5. Цикл лимонной кислоты (цикл Кребса): последовательность реакций, характеристика ферментов, механизмы регуляции. Анаэробные реакции (реакции, пополняющие цитратный цикл).

6. Связь между общим путем катаболизма (окисление пирувата и ацетилКоА) и митохондриальной цепью переноса электронов. Механизмы регуляции общего пути катаболизма.

7. Структурная организация и функции дыхательной цепи.

8. Виды фосфорилирования. Понятие о субстратном и окислительном фосфорилировании.

9. Механизм сопряжения тканевого дыхания и фосфорилирования. Трансмембранный электрохимический потенциал как промежуточная форма энергии при окислительном фосфорилировании.

10. Регуляция цепи переноса электронов (дыхательный контроль). H^+ -АТФ-синтаза: структура, механизм действия. Ингибиторы цепи переноса электронов, последствия их действия.

11. Разобщение тканевого дыхания и фосфорилирования. Терморегуляторная функция тканевого дыхания.

12. Токсичность кислорода: образование активных форм кислорода (супероксид-анион, перекись водорода, гидроксильный радикал), их значение. Механизм их

повреждающего действия на клетки. Механизмы их обезвреживания. Проксиданты и антиоксиданты.

13. Фотосинтез. Общие представления о фотосинтезе. Основные этапы фотосинтеза. Механизм световой (фотохимической) стадии фотосинтеза.

14. Фотосинтез. Механизм темновой стадии фотосинтеза. Фотосинтез и окружающая среда.

ОБМЕН УГЛЕВОДОВ

1. Основные углеводы пищи и их значение. Биохимические основы сбалансированного питания.

2. Механизм переваривания углеводов в пищеварительном тракте. Характеристика амилолитических ферментов.

3. Механизмы всасывания конечных продуктов гидролиза углеводов. Потребность в углеводах в зависимости от возраста и физической активности.

4. Нарушения переваривания и всасывания углеводов. Непереносимость дисахаридов, первичная и вторичная недостаточность лактазы, синдром мальабсорбции.

5. Основные углеводы животных, биологическая роль. Глюкоза как важнейший метаболит углеводного обмена. Транспорт глюкозы из крови в клетки. Образование глюкозо-6-фосфата – первая реакция различных путей превращения глюкозы в клетке.

6. Аэробный гликолиз – основной путь катаболизма глюкозы. Последовательность реакций, распространение, энергетическая ценность и физиологическое значение аэробного распада глюкозы.

7. Анаэробный гликолиз. Энергетический баланс, распределение в организме и физиологическое значение анаэробного гликолиза.

8. Окисление внемитохондриального НАДН: челочные механизмы трансмембранного переноса водорода, биологическая роль.

9. Метаболизм фруктозы и его нарушения: эссенциальная фруктоземия, наследственная непереносимость фруктозы.

10. Метаболизм галактозы в норме и его нарушения: галактоземия, классическая галактоземия. Галактоземия как одно из заболеваний неонатального скрининга.

11. Метаболизм экзогенного этанола, механизм его токсического действия.

12. Свойства и распространение гликогена как резервного полисахарида. Мобилизация гликогена: механизм, регуляция, биологическая роль. Различия мобилизации гликогена в печени и мышцах.

13. Свойства и распределение гликогена как резервного полисахарида. Биосинтез гликогена: механизм, регуляция.

14. Биосинтез глюкозы (глюконеогенез): источники, механизм, биологическое значение.

15. Взаимосвязь гликолиза в мышцах и глюконеогенеза в печени: цикл Кори, глюкозо-аланиновый цикл. Аллостерические механизмы регуляции аэробного и анаэробного путей распада глюкозы и глюконеогенеза.

16. Пентозофосфатный путь превращения глюкозы: окислительная стадия (химизм), неокислительная стадия синтеза пентоз. Суммарные реакции, распространение и биологическое значение.

17. Нарушения обмена углеводов. Генетически детерминированные болезни накопления гликогена (гликогенозы): классификация, характеристика отдельных типов. Агликогенозы.

ОБМЕН ЛИПИДОВ

1. Важнейшие липиды тканей человека. Резервные липиды (жиры) и липиды мембран (сложные липиды). Незаменимые факторы питания липидной природы.

2. Переваривание липидов: условия переваривания, механизм, роль панкреатической липазы и колипазы. Регуляция переваривания липидов.

3. Всасывание продуктов переваривания липидов. Ресинтез жиров в слизистой оболочке тонкого кишечника. Образование хиломикронов и транспорт жиров в ткани.
4. Нарушения переваривания и всасывания жиров. Стеаторея.
5. Мобилизация жиров (распад триацилглицеринов, глицерина): химизм, регуляция, биологическая роль.
6. β -окисление жирных кислот: химизм, биологическая роль. Нарушения.
7. Особенности окисления ненасыщенных и жирных кислот с нечетным числом углеродных атомов. Расчет энергетической ценности жирных кислот.
8. Биосинтез жирных кислот. Особенности биосинтеза ненасыщенных жирных кислот. Источники НАДФН. Гормональная и аллостерическая регуляция синтеза жирных кислот.
9. Депонирование жиров в жировой ткани: химизм, регуляция, биологическая роль. Транспортная форма эндогенных жиров. Ожирение, причины и последствия ожирения.
10. Основные фосфолипиды (глицерофосфолипиды) тканей человека: представители, пути биосинтеза, биологическая роль. Липотропные факторы.
11. Биосинтез холестерина и его эфиров, регуляция. Биологические функции холестерина.
12. Баланс холестерина в организме. Различные механизмы регуляции ГМГ-КоА-редуктазы. Роль липопротеинов в транспорте холестерина кровью.
13. Молекулярные механизмы атеросклероза. Биохимические принципы лечения, роль омега-3 кислот в профилактике атеросклероза.
14. Синтез кетонных тел, последовательность реакций, регуляция. Биологическая роль кетонных тел.
15. Взаимосвязь обмена жиров и углеводов. Схема превращения глюкозы в жиры. Роль пентозофосфатного пути обмена глюкозы для синтеза жиров.

ОБМЕН АЗОТСОДЕРЖАЩИХ СОЕДИНЕНИЙ

1. Белки пищи и их значение. Биохимические основы сбалансированного питания.
2. Переваривание белков. Характеристика протеолитических ферментов, механизм активации, специфичность и условия действия.
3. Всасывание продуктов переваривания белка. Гамма-глутамил-транспептидазный цикл, его роль в поступлении аминокислот в клетки тканей.
4. Нарушения переваривания белков и транспорта аминокислот.
5. Общая схема источников и путей расходования аминокислот в тканях. Фонд свободных аминокислот. Динамическое состояние белков в организме.
6. Понятие об азотистом балансе. Белковый минимум. Азотистое равновесие. Положительный и отрицательный азотистый баланс.
7. Распад белков в тканях. Виды протеолиза. Протеасомы. Роль убиквитина.
8. Тканевой протеолиз. Классификация протеолитических ферментов. Функции тканевых протеиназ. Характеристика катепсинов.
9. Пути распада аминокислот до конечных продуктов. Дезаминирование аминокислот, его виды. Прямое окислительное дезаминирование аминокислот, биологическая роль этого процесса.
10. Непрямое окислительное дезаминирование (трансдезаминирование): этапы, биологическое значение. Определение активности трансаминаз и глутаматдегидрогеназы в сыворотке крови при диагностике инфаркта миокарда, заболеваний печени.
11. Пути образования аммиака в организме.
12. Обезвреживание аммиака. Роль глутамина в обезвреживании и транспорте аммиака и как донора амидных групп в синтезе ряда соединений. Биологическое значение образования аммиака в почках и выведения солей аммония.

13. Биосинтез мочевины: локализация, химизм, биологическая роль. Диагностическое значение определения уровня мочевины в крови и моче. Нарушение синтеза и выведения мочевины.

14. Причины гипераммониемии. Механизмы токсического действия аммиака. Биохимические подходы к лечению гипераммониемий.

15. Обмен безазотистого остатка аминокислот. Гликогенные и кетогенные и смешанные аминокислоты. Синтез глюкозы из аминокислот.

16. Синтез креатина и фосфокреатина; внутриклеточный перенос энергии с участием креатинфосфата: биологическая роль процесса. Диагностическое значение определения активности изоферментов креатинкиназы.

17. Заменяемые и незаменимые аминокислоты. Биосинтез ряда заменимых аминокислот из метаболитов углеводного обмена и цикла Кребса, незаменимых аминокислот.

18. Декарбоксилирование аминокислот и образование биогенных аминов (гистамина, таурина), их роль. Аминооксидазы, ингибиторы аминооксидаз как фармакопрепараты.

19. Декарбоксилирование аминокислот и образование биогенных аминов (серотонина, ГАМК), их роль. Аминооксидазы, ингибиторы аминооксидаз как фармакопрепараты.

20. Синтез ацетилхолина, его роль и обезвреживание.

21. Синтез катехоламинов, их биологическая роль, пути инактивации. Предшественники катехоламинов и ингибиторы моноаминооксидаз в лечении депрессивных состояний.

22. Наследственные нарушения обмена фенилаланина и тирозина: фенилкетонурия, алкаптонурия, альбинизм.

23. Метионин и S-аденозилметионин в реакциях трансметилирования (синтез креатина, адреналина, фосфатидилхолинов, метилирование ДНК и чужеродных соединений). Роль ТГФК.

24. Тканевой обмен нуклеопротеинов. Распад нуклеопротеинов, нуклеиновых кислот, нуклеотидов, нуклеозидов. Окисление пуриновых оснований в мочевую кислоту.

25. Биосинтез пуриновых нуклеотидов. Источники образования пуриновых оснований. Регуляция биосинтеза.

26. Биосинтез и распад пиримидиновых нуклеотидов. Биосинтез дезоксирибонуклеотидов и использование ингибиторов этого процесса в медицине.

27. Нарушения обмена нуклеотидов. Подагра: молекулярные механизмы развития и биохимические основы лечения (аллопуринол). Ксантинурия. Оротацидурия.

28. Обмен гемпротеинов. Синтез гема и его регуляция.

29. Распад гемоглобина. Образование билирубина и других желчных пигментов. Обезвреживание билирубина. «Прямой» и «непрямой» билирубин.

30. Нарушение обмена билирубина. Желтухи: гемолитическая, обтурационная, печеночно-клеточная.

31. Нарушение обмена билирубина. Желтуха новорожденных, наследственные желтухи. Диагностическое значение определения билирубина и других желчных пигментов в крови и моче.

БИОХИМИЯ ВИТАМИНОВ

1. Витамины. История открытия и изучения. Классификация витаминов. Алиментарные и вторичные гиповитаминозы. Гипервитаминозы.

2. Каротины и витамин А. Их химическая природа и биологическое значение. Участие витамина А в акте зрения. Признаки гипо- и гипервитаминоза А. Потребность и практическое применение витамина А.

3. Витамины Д (Д2 и Д3), строение, биосинтез и механизм действия кальцитриола. Причины и проявления рахита и гипервитаминоза Д.

4. Витамин Е (токоферол), химическая природа. Участие в обмене веществ. Признаки Е-авитаминоза. Антиоксидантная функция токоферола, потребность, медицинское применение.

5. Витамин К (К1, К2), их химическая природа. Роль витамина К в свертывании крови. Медицинское применение. Викасол, химическое строение и использование. Антивитамины витамина К, применение в медицине.

6. Витамин В1 (тиамин), химическое строение. Механизм образования кофермента и участие в обмене веществ. Признаки В1-гиповитаминоза. Потребность и практическое применение тиамина.

7. Витамин В2 (рибофлавин), химическое строение. Коферментные формы и участие в обмене. Признаки гиповитаминоза. Потребность и медицинское применение рибофлавина.

8. Пантотеновая кислота: химическая природа, коферментные формы, участие в обмене веществ, практическое применение.

9. Ниацин (никотиновая кислота), химическое строение. Коферментные формы и участие в обмене. Признаки гиповитаминоза и возможность образования никотинамида в организме. Потребность и медицинское применение ниацина. Антивитамины витамина ниацина, применение в медицине.

10. Витамин В6 (пиридоксин). Химическое строение. Коферментные формы и их участие в обмене веществ. Признаки гиповитаминоза. Потребность и медицинское применение витамина.

11. Фолатин и витамин В12. Химическая природа. Образование коферментов, их биохимические функции и взаимосвязь в регуляции обмена. Признаки недостатка этих витаминов. Потребность и медицинское применение. Антивитамины витамина В9 и В12, применение в медицине.

12. Витамин С (аскорбиновая кислота). Химическое строение и биологические функции. Взаимосвязь функции витамина С и биофлавоноидов. Явление гиповитаминоза. Применение витамина С и биофлавоноидов.

13. Витаминоподобные вещества: биотин, метилметионин, карнитин. Химическое строение, физиологическое действие. Проявления авитаминоза.

14. Антивитамины, химическое строение и механизм действия. Антивитамины как фармпрепараты, их применение при различных заболеваниях.

15. Взаимодействие витаминов. Поливитаминные комплексы как фармакопрепараты.

БИОХИМИЯ ГОРМОНОВ

1. Основы межклеточной коммуникации: эндо-, пара- и аутокринные системы. Клетки-мишени и рецепторы гормонов. Роль гормонов в регуляции обмена веществ и функций организма.

2. Гормоны. Общие свойства гормонов. Гормоны и гормоноиды, их характеристика. Классификация гормонов.

3. Мембранно-внутриклеточный механизм действия гормонов (циклические нуклеотиды).

4. Мембранно-внутриклеточный механизм действия гормонов (ионы Са и вторичные посредники липидной природы).

5. Цитозольный механизм действия гормонов. Получение и практическое применение гормонов.

6. Йодтиронины: строение и биосинтез, действие на обмен веществ. Гипо-и гиперфункция щитовидной железы, роль йода. Практическое применение

йодтиронинов. Врожденный гипотиреоз как одно из заболеваний неонатального скрининга.

7. Паратирин и его взаимосвязь с кальцитонином в регуляции кальциево-фосфорного обмена. Гипо- и гиперпаратироидизм.

8. Инсулин, химическая природа, механизм действия и влияние на обмен веществ.

9. Нарушения в обмене, связанные с недостатком или избытком инсулина в организме. Инсулинзависимый и инсулиннезависимый сахарный диабет. Биохимические признаки сахарного диабета. Диабетическая кома. Молекулярные механизмы патогенеза осложнений сахарного диабета.

10. Глюкагон: химическая природа, механизм действия, влияние на обмен веществ. Роль инсулина и глюкагона в регуляции энергетического метаболизма при нормальном питании и голодании.

11. Гормоны мозгового вещества надпочечников: химическое строение, механизмы действия и биологические эффекты.

12. Глюкокортикоиды, химическая природа. Механизм регуляции обмена веществ в клетке. Гипо- и гиперкортицизм. Медицинское применение глюкокортикоидов.

13. Изменения гормонального статуса и метаболизма при нормальном ритме питания. Регуляция концентрации глюкозы в крови. Пути поступления и расходования глюкозы в крови. Влияние на эти процессы инсулина, глюкагона, адреналина и кортизола. Изменения гормонального статуса и метаболизма при голодании.

14. Строение и биологическое действие гормонов гипоталамуса и гипофиза. Некоторые нарушения функций гипоталамо-гипофизарной системы: карликовость, гигантизм, акромегалия.

15. Регуляция водно-солевого обмена. Строение, механизм действия и функции вазопрессина и альдостерона. Ренин-ангиотензин-альдостероновая система. Биохимические механизмы возникновения почечной гипертензии. Изменение гормонального статуса и метаболизма при обезвоживании и кровопотере.

16. Регуляция обмена кальция и фосфатов паратгормоном, кальцитонином и 1,25-диоксихолекальциферолом (кальцитриолом). Гипо- и гиперкальциемия: причины возникновения и последствия.

17. Женские половые гормоны, их химическая природа, механизм действия и биологические функции. Схема полового цикла, характеристика. Практическое применение эстрогенов и прогестерона.

18. Мужские половые гормоны, их химическая природа, механизм действия и физиологическое значение. Анаболические стероиды и их практическое применение.

19. Эйкозаноиды: строение, номенклатура, биологические функции. Основные этапы биосинтеза, роль фосфолипазы А₂ и циклооксигеназы. Лекарственные препараты – ингибиторы синтеза эйкозаноидов.

ФАРМАЦЕВТИЧЕСКАЯ БИОХИМИЯ

1. Биохимия и фармация. Значение биохимических методов в производстве и анализе фармацевтических препаратов. Биохимические основы генно-инженерной технологии.

2. Метаболизм ксенобиотиков в организме. Фаза модификации. Конъюгация: механизм и значение. Факторы, влияющие на метаболизм ксенобиотиков.

3. Биотрансформация лекарственных средств в организме и факторы, влияющие на активность ферментов биотрансформации лекарств.

4. Микросомальное окисление – важнейший механизм обезвреживания веществ в организме. Цепи переноса электронов: структура, характеристика компонентов, функция. НАДФН- и НАДН-зависимые реакции.

5. Общая характеристика методов генной инженерии. Основные этапы получения белков методами генной инженерии (получение гена, соединение его с векторной

молекулой, введение рекомбинантной ДНК в клетку-реципиент). Проблемы генной инженерии.

6. Моноклональные антитела: получение и применение в медицине и фармации.

7. Получение с помощью методов генной инженерии инсулина, соматотропина, интерферонов, вакцин.

II. Тестовые задания закрытого типа с множественным выбором ответа:

1. К функциям соляной кислоты относятся:
 - 1) антимикробная
 - 2) активация пепсина
 - 3) гидролиз гликозидных связей
 - 4) поддержание кислой рН
 - 5) активация ТАГ-липазы
2. В желудке человека присутствуют протеолитические ферменты...
 - 1) α -амилаза
 - 2) пепсин
 - 3) липаза
 - 4) коллагеназа
 - 5) гастрин
3. К пиримидиновым азотистым основаниям относятся...
 - 1) цитозин
 - 2) тимидин
 - 3) псевдоуридин
 - 4) тимин
 - 5) гуанин

2) Типовые задания для оценивания результатов сформированности компетенции на уровне «Уметь», «Владеть»:

I. Лабораторные работы:

1. *Общий белок*: принцип определения, содержание в норме, практическое значение определения общего белка в крови при патологических состояниях.

2. *Щелочная фосфатаза*: принцип определения, активность в норме, практическое значение определения активности щелочной фосфатазы в крови при патологических состояниях.

3. *Пировиноградная кислота*: принцип определения, содержание в норме, практическое значение определения пировиноградной кислоты в крови при патологических состояниях.

4. *Глюкоза*: принцип определения, содержание в норме, практическое значение определения глюкозы в крови при патологических состояниях.

5. *β -и пре- β -липопротеины*: принцип определения, содержание в норме, практическое значение определения β -и пре- β -липопротеинов в сыворотке крови при патологических состояниях.

6. *Холестерин*: принцип определения, содержание в норме, практическое значение определения холестерина в сыворотке крови при патологических состояниях.

7. *Мочевина*: принцип определения, содержание в норме, практическое значение определения мочевины в сыворотке крови при патологических состояниях.

8. *Гистамин*: принцип определения, содержание в норме, практическое значение определения гистамина в крови при патологических состояниях.

9. *Мочевая кислота*: принцип определения, содержание в норме, практическое значение определения мочевой кислоты в сыворотке крови при патологических состояниях.

10. *Билирубин*: принцип определения, содержание в норме, практическое значение определения билирубина в крови при патологических состояниях.

11. *Аскорбиновая кислота*: принцип определения, значение определения содержания аскорбиновой кислоты в лекарственном растительном сырье.

12. *Тиамин и рибофлавин*: принцип определения тиамина и рибофлавина в поливитаминном драже.

13. *Кальций*: принцип определения, содержание в норме, практическое значение определения содержания кальция в сыворотке крови при патологических состояниях.

14. *Кетоновые тела и глюкоза*: принцип определения их в моче с помощью наборов для экспресс анализа, практическое значение определения глюкозы и кетоновых тел в моче при патологических состояниях.

15. *Ацетилирующая способность организма*: принцип определения, практическое значение определения степени ацетилирования ксенобиотиков.

16. *Этанол*: принцип определения, практическое значение определения содержания этанола в крови.

II. Экзаменационные задачи:

1. Для правильного обращения с белковыми лекарственными препаратами к ним прикладывают инструкцию, в которой указывают условия их хранения и использования. Что должно быть написано в такой инструкции и почему?

2. Для стандартизации и контроля качества лекарственных средств, выделенных из природных источников или полученных биотехнологическими методами, проводят количественное определение белков. Какие методы позволяют обнаружить белки в пробах? От чего зависит выбор метода? Приведите примеры использования этих методов в фармацевтической практике.

3. В приемный покой больницы поступил мужчина с жалобами на острые боли в области сердца и назначил лабораторное исследование крови больного. Активность каких органоспецифических ферментов изменится в крови при заболевании сердца?

4. У больного при исследовании крови обнаружено: активность АлАТ повышена, АсАТ – не изменена, коэффициент де Ритиса ниже единицы, активность холинэстеразы снижена. О какой форме патологии можно подумать?

5. При биохимическом исследовании крови выявлено увеличение активности щелочной фосфатазы. Какие возможные причины увеличения активности фермента?

6. Как изменится общая активность ЛДГ и ее изоферментный спектр у больного с болезнью Боткина (вирусный гепатит)?

7. Для улучшения состояния тканей после гипоксии (последствия инсульта, инфаркта, церебрального атеросклероза) назначают препарат цитофлавин. Активными веществами препарата являются янтарная кислота, никотинамид, рибофлавин. Объясните, к каким негативным последствиям приводит гипоксия тканей. В каких метаболических процессах участвуют компоненты препарата? Как повлияет на метаболизм клетки приём цитофлавина?

8. Активность фермента, катализирующего фосфорилирование тиамина, резко снижена. Какие изменения возникнут в обмене углеводов при этом?

9. У голодающих животных и человека содержание гликогена в печени снижается очень быстро, а концентрация глюкозы в крови длительное время сохраняется на уровне, близком к нижней границе нормы. Объясните причину этого явления.

10. Некоторые вещества, например, производное индазол-3-карбоновой кислоты – лонидамин, способны блокировать фермент гексокиназу. К каким последствиям для клетки приведёт применение лонидамина? При лечении каких патологий возможно применение препаратов лонидамина?

11. Если с пищей человек получил 1-1,5 г холестерина, то его синтез в организме снижается. Опишите последовательность событий, приводящих к снижению синтеза холестерина.

12. Лекарственные препараты, относящиеся к группе статинов, являются высокоэффективными гиполипидемическими (антисклеротическими) препаратами. Каков механизм их действия?

13. Аммиак является раздражителем нервной системы. При введении глутаминовой кислоты больным эпилепсией их состояние улучшается, частота приступов уменьшается. Почему?

14. У больного значительно повышена концентрация креатина в крови и моче, экскреция креатинина – снижена. Назовите возможные причины данного явления.

15. При альбинизме люди плохо переносят воздействие солнца, вместо загара у них появляются ожоги. Какое нарушение метаболизма лежит в основе этого явления?

16. У женщины, страдающей желчнокаменной болезнью, появились боли в области печени, быстро развилось желтушное окрашивание склер, кожи, кал обесцветился, моча приобрела цвет крепкого чая. Какие нарушения пигментного обмена могут быть обнаружены, какой тип желтухи?

17. Лекарственный препарат аллопуринол используется для лечения подагры. Какова биохимическая основа назначения данного препарата?

18. Суточная потребность взрослого человека в витамине РР уменьшается, если в пище содержится большое количество аминокислоты триптофан. Объясните, с чем это связано.

19. Мать пришла с ребенком на прием к врачу. Малыш адинамичен, у него большая голова и увеличен живот, дряблые мышцы и Х-образные ноги. Какую диету и какие витамины необходимо рекомендовать ребенку?

20. Больной плохо видит в сумерках, слабо адаптируется при переходе от света к темноте. Какой гиповитаминоз имеет место? Что нужно назначить?

21. Больным с приступом астмы наряду с адреналином часто вводят аминофиллин – пуриновое производное, сходное с теофиллином из чая. Какова цель и в чем биохимическая основа применения препаратов?

22. Больной жалуется на неутолимую жажду, употребление большого количества жидкости, значительное количество мочи (6-8 л/сут). При обследовании – уровень глюкозы в крови 4,0 ммоль/л, кетоновых тел нет. Моча бесцветна, плотность 1,002, сахара нет. Назовите возможные причины полиурии.

23. Больной был прооперирован по поводу тиреотоксического зоба. До операции содержание кальция в крови у него составило 2,5 ммоль/л. После операции оно упало до 0,6 ммоль/л. Почему это произошло? Какая клиническая картина при этом развивается?

24. Больной страдает от жажды и мочеизнурения. При каких патологических состояниях имеются такие симптомы? Как следует провести биохимическую дифференциальную диагностику?

25. Больному сахарным диабетом был назначен инсулин. Первая инъекция гормона вызвала у него головокружение, мышечную дрожь, холодный пот. Вскоре больной потерял сознание. Как называется это состояние, почему оно развивается и что нужно сделать незамедлительно для выведения больного из этого состояния?

26. Пациент в течение длительного времени употреблял алкоголь. Какие системы обезвреживания алкоголя будут при этом активироваться? Изменится ли у данного пациента эффективность средств для наркоза при хирургическом вмешательстве?

27. В результате жизнедеятельности кишечной микрофлоры образуется ряд соединений, токсичных для организма, например, индол, скатол. Из какой аминокислоты образуются данные соединения? Напишите схему процесса микросомального окисления индола.

28. Подросток без консультации с врачом принял аспирин. Через несколько часов у него проявились симптомы передозировки, несмотря на невысокую дозу препарата. После обращения к врачу и получения результатов биохимического анализа поставлен диагноз – синдром Жильбера. Какие изменения в метаболизме аспирина возникают при синдроме Жильбера?

29. В некоторых случаях необходимо ввести в клетку фрагмент ДНК с известной последовательностью нуклеотидов. Какие способы получения такого фрагмента вы знаете? Какие существуют способы доставки ДНК в клетку? В каких случаях необходима эта процедура?

30. Вторым по величине направлением биофармацевтики является разработка и получение рекомбинантных препаратов. На какие группы принято делить эти препараты? В чём преимущества получения генно-инженерных белков по сравнению с выделением их из естественных источников? Приведите пример получения рекомбинантных препаратов.