

**Оценочные средства для проведения аттестации  
по дисциплине «Фундаментальные основы биохимии»  
для обучающихся 2025 года поступления  
по образовательной программе  
12.03.04 Биотехнические системы и технологии,  
направленность (профиль) Клиническая инженерия  
форма обучения очная  
на 2026-2027 учебный год**

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) (ЗУН):

**УК-8.1.1 Знает последствия воздействия вредных и опасных факторов на организм человека и животных, и природную среду, а также методы и способы защиты от вредных и опасных факторов в повседневной жизни и в профессиональной деятельности**

| Результаты освоения ОП (компетенции)                                                                                                                                                                                                                                                            | Индикаторы достижения компетенции                                                                                                                                                                                                          | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов | УК-8.1.1 Знает последствия воздействия вредных и опасных факторов на организм человека и животных, и природную среду, а также методы и способы защиты от вредных и опасных факторов в повседневной жизни и в профессиональной деятельности | з-1. Знает принципы устойчивого развития при проектировании и эксплуатации биотехнических систем, минимизируя негативное воздействие на организм человека и окружающую среду |

| № | Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), | Тип задания | Содержание задания | Правильный ответ | Для какого вида контроля предназначен |    |    |
|---|------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------|------------------|---------------------------------------|----|----|
|   |                                                                  |             |                    |                  | ТК                                    | СР | ПА |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                  |    |     |     |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-----|-----|
|    | формирующий(е) данный ЗУН                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                  |    |     |     |
| 1. | Модуль 1. Матричные биосинтезы<br>Модуль 2. Белки и ферменты: принципы строения и функционирования<br>Модуль 3. Биологические мембраны. Основы биоэнергетики<br>Модуль 4. Метаболизм углеводов<br>Модуль 5. Метаболизм липидов<br>Модуль 6. Метаболизм азотсодержащих соединений<br>Модуль 7. Биохимия крови | <b>1. Выбор нескольких правильных ответов</b> | Выберите три верных ответа из шести.<br>Выберите правильные последствия воздействия вредных факторов биотехнических систем на организм человека:<br>1) Окислительный стресс от АФК в клетках<br>2)Токсичность ацетальдегида при метаболизме этанола<br>3) Денатурация белков при гипертермии (>41°C)<br>4)Увеличение уровня глюкозы крови<br>5) ПОЛ липидных мембран<br>6) Нормализация pH среды | 1) Окислительный стресс от АФК в клетках<br>2)Токсичность ацетальдегида при метаболизме этанола<br>3) Денатурация белков при гипертермии (>41°C) | да | нет | нет |
|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>2. Вопросы с развёрнутым ответом</b>       | Какая микросомальная система (цитохромы + NADPH) обеспечивает первую фазу биотрансформации ксенобиотиков в гепатоцитах, минимизируя токсичность лекарств?                                                                                                                                                                                                                                        | цитохром P450                                                                                                                                    | да | нет | да  |

**УК-8.3.1 Владеет навыками по обеспечению безопасности в системе «человек-среда обитания».**

| Результаты освоения ОП (компетенции)                                                                                                                                                                                                                                                            | Индикаторы достижения компетенции                                                         | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов | УК-8.3.1 Владеет навыками по обеспечению безопасности в системе «человек-среда обитания». | н-1. Имеет навык (опыт деятельности) оценивать потенциальные опасности и риски в системах взаимодействия человека со средой обитания, включая профессиональные и бытовые ситуации |

| №  | 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  |
| 2. | Модуль 1. Матричные биосинтезы<br>Модуль 2. Белки и ферменты: принципы строения и функционирования<br>Модуль 3. Биологические мембраны. Основы биоэнергетики<br>Модуль 4. Метаболизм углеводов<br>Модуль 5. Метаболизм липидов | <b>1. Выбор нескольких правильных ответов</b> | Выберите три верных ответа из шести.<br>Выберите негативные эффекты / риски взаимодействия человека с биотехническими системами:<br>1) Гемолиз эритроцитов в системе искусственного кровообращения<br>2) Денатурация белков | 1) Гемолиз эритроцитов в системе искусственного кровообращения<br>3) Токсичность элюатов от биоматериалов<br>6) Отторжение трансплантата (гиперчувствительность) | да                                    | нет | нет |

|  |                                                                            |                                         |                                                                                                                                                                                                                                            |     |    |     |    |
|--|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----|-----|----|
|  | Модуль 6. Метаболизм азотсодержащих соединений<br>Модуль 7. Биохимия крови |                                         | при стерилизации (>120 °C)<br>3) Токсичность элюатов от биоматериалов<br>4) Нормальная работа глюкометра<br>5) Нарушение биосовместимости титанового имплантата с тканями организма<br>6) Отторжение трансплантата (гиперчувствительность) |     |    |     |    |
|  |                                                                            | <b>2. Вопросы с развёрнутым ответом</b> | Какой ферментный биомаркер свидетельствует о повреждении печени при взаимодействии человека с химическими агентами биотехнических систем?                                                                                                  | АЛТ | да | нет | да |

**УК-8.3.1 Владеет навыками по обеспечению безопасности в системе «человек-среда обитания».**

| Результаты освоения ОП (компетенции)                                                                                                                                                                                                                                                            | Индикаторы достижения компетенции                                                         | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов | УК-8.3.1 Владеет навыками по обеспечению безопасности в системе «человек-среда обитания». | н-2. Имеет навык (опыт деятельности) мониторинга параметров окружающей среды и контроля за соблюдением требований безопасности, используя современные методы и инструменты |

| №  | 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  |
| 3. | Модуль 1. Матричные биосинтезы<br>Модуль 2. Белки и ферменты: принципы строения и функционирования<br>Модуль 3. Биологические мембраны. Основы биоэнергетики<br>Модуль 4. Метаболизм углеводов<br>Модуль 5. Метаболизм липидов<br>Модуль 6. Метаболизм азотсодержащих соединений<br>Модуль 7. Биохимия крови | <b>1. Выбор нескольких правильных ответов</b> | Выберите три верных ответа из шести.<br>Выберите современные методы мониторинга биологической среды:<br>1) ИФА — инфекционные агенты<br>2) ПЦР — ДНК патогенов<br>3) Спектрометрия — токсины<br>4) Газовый анализ — $\text{CO}_2/\text{O}_2$<br>5) Биolumинесценция — АФК<br>6) рН-метр и кондуктометр — рН и электропроводность | 1) ИФА — инфекционные агенты<br>2) ПЦР — ДНК патогенов<br>5) Биolumинесценция — АФК | да                                    | нет | нет |
|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>2. Вопросы с развёрнутым ответом</b>       | Какой инструмент используется для однократного (эпизодического) измерения уровня                                                                                                                                                                                                                                                 | глюкометр                                                                           | да                                    | нет | да  |

|  |  |  |                                                         |  |  |  |  |
|--|--|--|---------------------------------------------------------|--|--|--|--|
|  |  |  | глюкозы крови в системе “человек–биотехническая среда”? |  |  |  |  |
|--|--|--|---------------------------------------------------------|--|--|--|--|

**ОПК-1.1.1 Знает основы математики, естественнонаучных дисциплин, вычислительной техники и программирования**

| Результаты освоения ОП (компетенции)                                                                                                                                                                                                                                        | Индикаторы достижения компетенции                                                                          | Результаты обучения по дисциплине                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем | ОПК-1.1.1 Знает основы математики, естественнонаучных дисциплин, вычислительной техники и программирования | з-1. Знает фундаментальные основы биохимии, которые лежат в основе функционирования живых систем и биотехнических устройств |

| №  | 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  |
| 4. | Модуль 1.                                                                                  | <b>1. Выбор нескольких правильных ответов</b> | Выберите три верных ответа из шести.<br>Выберите биохимические принципы, лежащие в основе функционирования биотехнических устройств:<br>1) Уравнение Михаэлиса-Ментен для | 1) Уравнение Михаэлиса-Ментен для биокатализаторов<br>2) Хемиосмос Митчелла в биоэнергетике<br>3) Комплементарность активного центра и лиганда | да                                    | нет | нет |

|  |  |                                         |                                                                                                                                                                                 |           |    |     |    |
|--|--|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----|-----|----|
|  |  |                                         | биокатализаторов<br>2) Хемиосмос Митчелла в биоэнергетике<br>3) Комплементарность активного центра и лиганда<br>4) Закон Авогадро<br>5) Формула идеального газа<br>6) Закон Ома |           |    |     |    |
|  |  | <b>2. Вопросы с развёрнутым ответом</b> | Какой тип химической связи обеспечивает стабильность первичной структуры белков в биоматериалах?                                                                                | пептидная | да | нет | 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. Место биохимии среди других биологических дисциплин. Значение биохимии в подготовке специалиста в области клинической инженерии.
2. Аминокислоты, входящие в состав белков, их строение и свойства. Пептиды. Биологическая роль аминокислот и пептидов.
3. Первичная структура белков. Пептидная связь, ее характеристика. Зависимость биологических свойств белков от первичной структуры. Нарушение первичной структуры и функция гемоглобина А (на примере гемоглобина S).
4. Конформация пептидных цепей в белках (вторичная структура). Типы химических связей, участвующих в формировании вторичной структуры. Супервторичные структуры.
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. Конформационная лабильность белков. Денатурация, признаки и факторы ее вызывающие.
8. Ферменты, определение. Особенности ферментативного катализа. Специфичность действия ферментов, виды. Классификация и номенклатура ферментов, примеры.
9. Строение ферментов. Каталитический и регуляторный центры. Взаимодействие ферментов с лигандами. Механизм действия ферментов. Формирование фермент-субстратного комплекса. Гипотеза «ключ-замок» и гипотеза индуцированного соответствия.
10. Кинетика ферментативных реакций. Зависимость скорости ферментативных реакций от температуры, pH среды, концентрации фермента и субстрата. Уравнение Михаэлиса-Ментен,  $K_m$ .
11. Ингибирование ферментов: обратимое и необратимое; конкурентное и неконкурентное. Лекарственные препараты как ингибиторы ферментов.
12. Аллостерическая регуляция активности ферментов. Роль аллостерических ферментов в метаболизме клетки. Аллостерические эффекторы и ингибиторы. Особенности строения и функционирования аллостерических ферментов и их локализация в метаболических путях. Регуляция активности ферментов по принципу отрицательной обратной связи. Привести примеры.
13. Регуляция каталитической активности ферментов ковалентной модификацией путем фосфорилирования и дефосфорилирования.
14. Ассоциация и диссоциация протомеров на примере протеинкиназы A и ограниченный протеолиз при активации протеолитических ферментов как способы регуляции каталитической активности ферментов.
15. Изоферменты, их происхождение, биологическое значение, привести примеры. Определение ферментов и изоферментного спектра плазмы крови с целью диагностики болезней.
16. Иммуноферментный анализ. Применение и диагностическая ценность ИФА. Динамика изменений показателей ИФА-тестов при инфицировании/при лечении. Интерпретация результатов.
17. Первичная структура нуклеиновых кислот. ДНК и РНК – черты сходства и различия состава, локализации в клетке, функции.
18. Вторичная структура ДНК (модель Уотсона и Крика). Связи, стабилизирующие вторичную структуру ДНК. Комплементарность. Правило Чаргаффа. Полярность. Антипараллельность.
19. Третичная структура ДНК. Роль гистоновых и негистоновых белков в компактизации ДНК. Организация хроматина. Ковалентная модификация гистонов и ее роль в регуляции структуры и активности хроматина.
20. Репликация. Принципы репликации ДНК. Стадии репликации. Инициация. Белки и ферменты, принимающие участие в формировании репликативной вилки.
21. Элонгация и терминация репликации. Ферменты. Асимметричный синтез ДНК. Фрагменты Оказаки. Роль ДНК-лигазы в формировании непрерывной и отстающей цепи.
22. Транскрипция. Характеристика компонентов системы синтеза РНК. Инициация процесса. Элонгация, терминация транскрипции.
23. Первичный транскрипт и его процессинг. Рибозимы как пример каталитической активности нуклеиновых кислот. Биороль.

24. Регуляция транскрипции у прокариот. Теория оперона, регуляция по типу индукции и репрессии (примеры).
25. 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.
26. Сборка полипептидной цепи на рибосоме. Образование инициаторного комплекса. Элонгация: образование пептидной связи (реакция транспептидации).
27. Процессинг первичных полипептидных цепей после трансляции: частичный протеолиз, образование ковалентных связей, присоединение простетических групп, ковалентная модификация аминокислотных остатков (гликозилирование, метилирование, фосфорилирование, ацетилирование).
28. Фолдинг белков. Ферменты. Роль шаперонов в фолдинге белка. Фолдинг белковой молекулы с помощью шаперониновой системы. Болезни, связанные с нарушением фолдинга белка – прионовые болезни.
29. Биологические мембраны, строение, функции и общие свойства: жидкостность, поперечная асимметрия, избирательная проницаемость.
30. Липидный состав мембран - фосфолипиды, гликолипиды, холестерин. Белки мембран - интегральные, поверхностные, «заякоренные». Роль отдельных компонентов мембран в формировании структуры и выполнении функций.
31. Механизмы переноса веществ через мембраны: простая диффузия, пассивный симпорт и антипорт, активный транспорт, регулируемые каналы. Мембранные рецепторы.
32. 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.
33. Окислительное фосфорилирование, сущность процесса, схема, субстраты, коэффициент Р/О. Трансмембранный электрохимический потенциал как промежуточная форма энергии при окислительном фосфорилировании. Теория хеміосмоса Митчелла. Н<sup>+</sup>-АТФ-синтаза: роль, локализация, строение, механизм синтеза АТФ.
34. Регуляция цепи переноса электронов (дыхательный контроль). Разобщение тканевого дыхания и окислительного фосфорилирования. Терморегуляторная функция тканевого дыхания.
35. Катаболизм основных пищевых веществ в клетке - углеводов, жиров, аминокислот. Понятие о специфических и общих путях катаболизма. Окислительное декарбоксилирование пирувата, характеристика процесса. Пируватдегидрогеназный комплекс. Регуляция.
36. Цикл трикарбоновых кислот, схема процесса. Связь цикла с цепью переноса электронов и протонов. Регуляция цикла трикарбоновых кислот. Анаболические и анаплеротические функции цикла.
37. Глюкоза как важный метаболит углеводного обмена: общая схема источников и путей расходования глюкозы в организме. Поддержание постоянного уровня глюкозы крови, количественное определение глюкозы крови.
38. Аэробный гликолиз. Последовательность реакций до образования пирувата (аэробный гликолиз). Физиологическое значение аэробного гликолиза. Использование глюкозы для синтеза жиров.
39. Анаэробный гликолиз. Реакция гликолитической оксидоредукции; субстратное фосфорилирование. Распространение и физиологическое значение анаэробного распада глюкозы.

40. Биосинтез глюкозы (глюконеогенез) из аминокислот, глицерина и молочной кислоты; регуляция глюконеогенеза. Взаимосвязь гликолиза в мышцах и глюконеогенеза в печени (цикл Кори).
41. Гликоген, биологическое значение. Биосинтез и мобилизация гликогена. Регуляция синтеза и распада гликогена.
42. Уровень глюкозы крови как гомеостатический параметр внутренней среды организма. Роль инсулина, глюкагона, адреналина, аденилатциклазной и инозитолфосфатной систем в регуляции уровня глюкозы.
43. Пентозофосфатный путь метаболизма глюкозы. Окислительная и неокислительная фазы пентозофосфатного пути: последовательность реакций, основные ферменты, биологическое значение.
44. Липиды. Общая характеристика. Биологическая роль. Классификация липидов. Высшие жирные кислоты, особенности строения. Полиеновые жирные кислоты. Триацилглицеролы.
45. Переваривание липидов пищи. Всасывание продуктов переваривания. Нарушения переваривания и всасывания липидов. Ресинтез триацилглицеролов в энтероцитах. Образование хиломикронов и транспорт жиров. Липопротеинлипаза, её роль.
46. 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. Гиперлиппротеинемии. Дислиппротеинемии. Диагностическое значение определения липидного спектра плазмы крови.
47. Депонирование и мобилизация жиров в жировой ткани, физиологическая роль этих процессов. Роль инсулина, адреналина и глюкагона в регуляции метаболизма жира.
48. Распад жирных кислот в клетке. Активация и перенос жирных кислот в митохондрии.  $\beta$ -окисление жирных кислот, энергетический эффект.
49. Биосинтез жирных кислот. Основные стадии процесса. Регуляция обмена жирных кислот.
50. Кетоновые тела, биосинтез и использование в качестве источников энергии. Причины развития кетонемии и кетонурии при голодании и сахарном диабете.
51. Холестерин. Пути поступления, использования и выведения из организма. Уровень холестерина в сыворотке крови. Биосинтез холестерина, его этапы. Регуляция синтеза.
52. Желчные кислоты: классификация и биологическая роль. Регуляция метаболизма желчных кислот. Энтерогепатическая рециркуляция. Нарушения метаболизма желчных кислот.
53. 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.
54. Всасывание продуктов переваривания. Транспорт аминокислот в клетки кишечника. Особенности транспорта аминокислот в гепатоцитах.  $\gamma$ -глутамильный цикл. Нарушения переваривания белков и транспорта аминокислот.
55. Непрямое дезаминирование аминокислот. Схема процесса, субстраты, ферменты, кофакторы.
56. Основные источники аммиака в организме человека. Токсичность аммиака.

57. Орнитиновый цикл мочевинообразования. Химизм, место протекания процесса. Энергетический эффект процесса, его регуляция. Количественное определение мочевины сыворотки крови, клиническое значение.
58. Декарбоксилирование аминокислот. Биогенные амины: гистамин, серотонин, ГАМК, кадаверин, путресцин. Реакции их образования, ферменты, кофактор. Биороль биогенных аминов. Дезаминирование и метилирование аминов как пути их обезвреживания.
59. 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.
60. Распад гема. Схема процесса, место протекания. «Прямой» и «непрямой» билирубин, его обезвреживание в печени. Билирубиндиглюкуронид, его превращения. Диагностическое значение определения билирубина в крови и моче.
61. Нарушения катаболизма гема. Желтухи: гемолитическая, желтуха новорожденных, печеночно-клеточная, механическая, наследственная (нарушения синтеза УДФ-глюкуронилтрансферазы).
62. Биотрансформация лекарственных веществ. Фазы биотрансформации – микросомальное окисление и конъюгация. Роль цитохрома Р450 в окислении ксенобиотиков. Схемы процессов окисления веществ в системе цитохрома Р450. Схемы реакций конъюгации с ФАФС и УДФГК. Индукция системы цитохрома Р450 лекарственными средствами.
63. Обезвреживание этилового спирта в печени. Биологическое значение NAD-зависимой алкогольдегидрогеназы, Р450-зависимой микросомальной этанолюкисляющей системы, каталазы. Метаболизм и токсичность ацетальдегида.

### 3. Пример билета для промежуточной аттестации:

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

Дисциплина: Фундаментальные основы биохимии

Специалитет по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, направленность (профиль) Клиническая инженерия

Учебный год: 2026 - 2027

#### Экзаменационный билет №1

1. Конформация пептидных цепей в белках (вторичная структура). Типы химических связей, участвующих в формировании вторичной структуры. Супервторичные структуры.

2. Гликоген, биологическое значение. Биосинтез и мобилизация гликогена. Регуляция синтеза и распада гликогена.
3. Обезвреживание этилового спирта в печени. Биологическое значение NAD-зависимой алкогольдегидрогеназы, P450-зависимой микросомальной этанооксилюющей системы, каталазы. Метаболизм и токсичность ацетальдегида.

Заведующий кафедрой



А.В. Стрыгин

В полном объеме фонд оценочных средств по дисциплине доступен в ЭИОС ФГБОУ ВО ВолГМУ Минздрава России:

<https://study.volgmed.ru/course/index.php?categoryid=450>

Рассмотрено на заседании кафедры фундаментальной медицины и биологии, протокол от «21» мая 2026 г. № 10.

Заведующий кафедрой



А.В. Стрыгин