

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Лужанин Владимир Геннадьевич  
Должность: исполняющий обязанности ректора  
Дата подписания: 30.01.2023 13:26:46  
Уникальный программный ключ:  
4f6042f92f26818253a667205646475b07807ac6

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**  
**«Пермская государственная фармацевтическая академия»**  
**Министерства здравоохранения Российской Федерации**

---

Кафедра общей и органической химии

*Полное наименование кафедры*

**УТВЕРЖДЕНА**

**решением кафедры**

**Протокол от «10» июня 2022 г.**

**№ 10**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**Б1.Б.28 Биохимия**

*Шифр и полное наименование дисциплины*

**Направление подготовки: 19.03.01 Биотехнология**

**Профиль программы: Фармацевтическая биотехнология**

**Год набора: 2023**

Пермь, 2022 г.

## **1. Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям.**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Именно поэтому контроль над систематической работой обучающихся всегда находится в центре внимания кафедры.

Обучающимся необходимо:

- перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины, что позволит сэкономить время на записывание темы лекции, ее основных вопросов, рекомендуемой литературы;

- перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции; при затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам; если разобраться в материале не удастся, то необходимо обратиться к преподавателю на семинарских занятиях.

## **2. Рекомендации по подготовке к лабораторным занятиям.**

Обучающимся следует:

- приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;
- до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал соответствующей темы занятия и отработать задания, определенные для подготовки к лабораторному занятию;

- при подготовке к лабораторным занятиям следует использовать не только лекции, но и учебную литературу;

- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании.

### **Вопросы для самопроверки**

#### **Раздел 1 Объекты биохимии и молекулярной биологии**

##### Тема 1.1 Структура белковых молекул

1. Что такое эукариотическая клетка, её основные функции?
2. Что такое прокариотическая клетка и каковы её основные функции?
3. Понятие о нуклеопротеинах (ДНП и РНП), распространение в природе, биологическая роль. Особенности белкового состава нуклеопротеинов.
4. Какова химическая структура пуриновых и пиримидиновых оснований: аденин, гуанин, урацил, тимин, цитозин
5. В чём отличие пентоз: 2-дезоксирибозы и рибозы.
6. Нуклеозиды и мононуклеотиды, их химическое строение, нуклеозид-5<sup>1</sup>-моно-, ди- и трифосфаты. Структура и роль АТФ, типы химических связей в молекуле, применение АТФ в медицине.

##### Тема 1.2 структурно-функциональная организация клеток

1. ДНК, первичная, вторичная, третичная структуры, типы связей, участвующих в их стабилизации. Биологическая роль ДНК.
2. Типы РНК и их функции. РНК, первичная, вторичная, третичная структуры, характерные типы связей в молекулах.

3. Физико-химические свойства нуклеиновых кислот, их изменения при денатурации.
4. Гибридизация ДНК-ДНК и ДНК-РНК, значение для этих процессов.
5. Структурная организация ДНК в хроматине, нуклеосомы и хромосомы.
6. Хромопротеины (гемоглобин и миоглобин). Состав и строение гемоглобина, его простетической части - гема, роль белковой части - глобина. Значение гемоглобина и миоглобина для организма.
7. Фосфопротеины (казеин, вителлин и др.), их химическая природа, значение.
8. Гликопротеины: гликопротеины и протеогликаны, их общая характеристика, химическая природа гиалуроновой кислоты и гепарина.
9. Липопротеины, общая характеристика. Липопротеины плазмы крови.

#### Тема 1.3 выделение и очистка биологически активных веществ

1. Растворимость белков и свойства белковых растворов: устойчивость, коллоидно-осмотические. Белки и полупроницаемые мембраны, понятие о диализе.
2. Белки как амфотерные электролиты, влияние рН среды на растворимость белков. Изoeлектрическая точка и изoeлектрическое состояние белков.
3. Явления высаливания и денатурации белков, причины и факторы, влияющие на эти процессы. Практическое использование этих методов.
4. Характеристика простых белков: альбумины, глобулины, гистоны, протамины, их свойства и биологическая роль.
5. Биологические свойства новые классы белков: шаперонов и прионов.
6. Высаливание или осаждение белков сыворотки крови с помощью нейтральных солей обусловлено дегидратацией с одновременной нейтрализацией заряда молекулы белка.
7. Принципы разделения глобулинов и альбуминов в полунасыщенном и насыщенном растворе.
8. Определение содержания альбуминов и глобулинов сыворотки крови и их соотношение (белковый коэффициент), которое имеет важное диагностическое значение для выявления нарушений различных процессов в организме.
9. На чём основан принцип хроматографического определения компонентов исследуемых жидкостей?

#### Тема 1.4 Витамины и ферменты, их применение в медицине.

1. Общие представления о ферментах как биологических катализаторах, их отличие от катализаторов небелковой природы.
2. Методы выделения, качественного и количественного определения ферментов. Единица ферментативной активности.
3. Структурная организация ферментов. Простые и сложные ферменты, их состав. Активный и аллостерический центры, их функции.
4. Катализ химических реакций. Роль фермента в снижении энергии активации химической реакции.
5. Механизм действия ферментов. Значение образования фермент-субстратного комплекса.
6. Свойства ферментов: термолабильность, специфичность действия, влияние рН среды на активность ферментов.

7. Множественные молекулярные формы ферментов.

8. Имобилизованные ферменты. Основные направления применения ферментов в медицине.

9. Активация и ингибирование ферментов. Типы ингибирования: необратимое, обратимое; неспецифическое и специфическое; конкурентное и неконкурентное.

10. Регуляция активности ферментов на клеточном уровне: а) ограниченный протеолиз; б) химическая модификация (фосфорилирование и дефосфорилирование); г) аллостерическое ингибирование.

11. Компарментализация ферментов как форма регуляции ферментативных процессов.

12. Применение ингибиторов ферментов в качестве лекарственных препаратов прозерин - ингибитор ацетилхолинэзы;

аллопуринол - ингибитор ксантиноксидазы;

диакарб - ингибитор ксантиноксидаз;

трасилол, контрикал - ингибиторы трипсин;

антабус - ингибитор ацетальдегидоксидазы.

Тема 1.5 Краткая характеристика первичной, вторичной структуры ДНК, РНК и их функции.

1. Кратко охарактеризуйте первичную и вторичную структуры ДНК, РНК и их функции.
2. Структура генома человека. Что такое экспрессия генов?
3. Основы генной инженерии на основе мРНК с участием обратной транскриптазы.
4. Клонирование гена, метод рекомбинантной ДНК.
5. Что такое генная терапия и перспективы её применения.

## **Раздел 2. Функции крови. Гормоны, химическая природа, их функции, метаболизм лекарств.**

Тема 2.1 Состав и свойства крови.

1. Состав крови – какие есть форменные элементы крови?
2. Что влияет на свертываемость крови?
3. Какие есть системы свертывания крови?
4. Состав крови, сыворотки, плазмы крови. Форменные элементы крови: эритроциты, лейкоциты, тромбоциты, их образование и роль для диагностики заболеваний.
5. Заменители крови. Классификация по функциям.
6. Донорская кровь как источник получения лекарственных средств. Как используется донорская кровь?
7. Хромопротеины (гемоглобин, миоглобин) их состав, строение и роль.
8. Роль витамина К в свертывании крови, механизм участия.
9. Какие бывают нарушения свертывания крови,

Тема 2.2 Взаимосвязь ЦНС и гормонов периферических желез

1. Взаимосвязь ЦНС и гормонов периферических желез.
2. Какова химическая природа гормонов: инсулина, глюкагона, тироксина.
3. Общие представления о сахарном диабете, препараты инсулина, пути их получения, особенности применения.
4. Как получают рекомбинантные инсулины?
5. Тиреоидные гормоны  $T_3$  и  $T_4$ , их влияние на обмен веществ. Применение гормонов в медицинской практике при заместительной терапии или с лечебной целью.

6. Продукты питания, содержащие йод.
7. Как применяются лекарственные средства - корректоры гормональной деятельности организма?

Тема 2.3 Общие представления о метаболизме лекарств.

1. Что такое биогенные и синтетические лекарственные средства.
2. Всасывание, транспорт и распределение лекарств в тканях и органах.
3. Общие представления о метаболизме лекарств. Фазы метаболизма (модификация и конъюгация).
4. Изменения активности и токсичности в процессе метаболизма.
5. Особенности метаболизма лекарств в зависимости от путей введения в организм.
6. Как происходит внутриклеточное превращение лекарств? Локализация в клетке ферментных систем, осуществляющих метаболизм лекарств.
7. Разновидности микросомального окисления: гидроксигирование, дезалкилирование.
8. Превращения лекарств, катализируемых немикросомальными ферментами (окисление, гидролиз).
9. Конъюгации, их разновидности, механизмы конъюгаций и ферменты, участвующие в этих процессах.

## **2. Рекомендации по подготовке к написанию контрольной работы.**

Обучающимся следует:

- до очередной контрольной работы по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал соответствующей темы занятия и отработать задания для подготовки;
- при подготовке к контрольной работе следует использовать не только лекции, но и учебную литературу;
- в начале занятия задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании;

### **Варианты контрольных работ**

#### **Контрольная работа № 1**

- По темам: 1.1 Структура белковых молекул;  
1.2 Структурно-функциональная организация клеток;  
1.3. Выделение и очистка биологически активных веществ.  
1.4. Витамины и ферменты, их применение в медицине  
1.5. Краткая характеристика первичной, вторичной структуры ДНК, РНК и их функции

#### **Билет № 1**

1. Укажите практическое значение качественных реакций на белки и аминокислоты.
2. Охарактеризуйте витамины как отдельный класс веществ, назовите особенности их функций.

#### **Билет № 2**

1. Охарактеризуйте отличия строения сложных белков от простых, приведите примеры.
2. Укажите методы очистки биологически активных веществ с их краткой характеристикой.

Билет № 3

1. Приведите известные вам виды РНК и охарактеризуйте их функции.
2. Охарактеризуйте биологическую роль для клетки витаминов А, Е.

Билет № 4

1. Приведите известные вам виды структурной организации ДНК.
2. Охарактеризуйте биологическую роль для клетки витаминов Д, К.

Билет № 5

1. Укажите функции РНК и ее участие в биосинтезе белка.
2. Охарактеризуйте биологическую роль витаминов С, В<sub>6</sub>.

Билет № 6

1. Укажите функции ДНК и ее участие в биосинтезе белка.
2. Укажите физиологическое значение витаминов для организма человека.

Билет № 7

1. Какие витамины относятся к жиро- и водорастворимым?
2. Укажите источники жирорастворимых витаминов и кратко их биороль.

Билет № 8

1. Приведите примеры и значение таких свойств ферментов: термолабильность, влияние рН среды на активность ферментов.
2. Хромопротеины их состав, строение и роль.

Билет № 9

1. В каких продуктах питания преимущественно содержится витамин Р? Укажите биороль данного витамина.
2. Фосфопротеины их состав, строение и роль.

Билет № 10

1. В каких продуктах питания преимущественно содержится витамин В<sub>1</sub>? Укажите биороль данного витамина.
2. Липопротеины их состав, строение и роль.

Билет № 11

1. В каких продуктах питания преимущественно содержится витамин В<sub>с</sub>? Укажите биороль

данного витамина.

2. Укажите физиологическое значение витаминов для организма человека.

#### Билет № 12

1. Приведите примеры и значение следующего свойства ферментов: специфичность действия.

2. Какие витамины относятся к жиро- и водорастворимым?

#### Билет № 13

1. Общие представления о ферментах как биологических катализаторах, их отличие от катализаторов небелковой природы.

2. Какие углеводы входят в состав ДНК и РНК, их отличие по строению.

#### Билет № 14

1. Что такое нуклеопротеины, их биологическая роль?

2. Какие группы сложных белков Вы знаете.

#### Билет № 15

1. Поясните отличия по структуре простых и сложных белков?

2. Общее представление о витаминах, перечислите характерные признаки для отнесения веществ к витаминам.

#### Билет № 16

1. Какой реакцией можно доказать наличие пептидной группы в белке.

2. Какой тип связи присутствует между аминокислотами в белках

#### Билет № 17

1. Почему при отравлении солями свинца, меди, ртути, серебра, железа в качестве противоядия применяется молоко или белок куриного яйца?

2. Что такое денатурация белка, какими реагентами она может быть вызвана?

#### Билет № 18

1. В каких продуктах питания содержится в большом количестве витамин С?

2. Охарактеризуйте тип связи между аминокислотами в белках.

### Контрольная работа № 2

По темам: Тема 2.1 Состав и свойства крови, 2.2. Взаимосвязь ЦНС и гормонов периферических желёз, 2.3 Общие представления о метаболизме лекарств.

#### Билет № 1

1. Приведите примеры молекулярных болезней.

2. Охарактеризуйте строение вируса гриппа.

Билет № 2

1. Приведите ключевые отличия прокариотических и эукариотических клеток от вирусных частиц.
2. Охарактеризуйте причины и биохимические аспекты развития серповидноклеточной анемии.

Билет № 3

1. Охарактеризуйте строение вируса клещевого энцефалита.
2. Охарактеризуйте причины и биохимические аспекты развития гемофилии.

Билет № 4

1. Охарактеризуйте строение вируса иммунодефицита человека (ВИЧ).
2. Охарактеризуйте причины и биохимические аспекты развития фенилкетонурии.

Билет № 5

1. Охарактеризуйте строение ДНК вирусов.
2. Охарактеризуйте причины и биохимические аспекты развития альбинизма.

Билет № 6

1. Охарактеризуйте строение РНК вирусов.
2. Охарактеризуйте причины и биохимические аспекты развития порфирии.

Билет № 7

1. Охарактеризуйте строение и роль капсида в составе вирусной частицы.
2. Охарактеризуйте причины и биохимические аспекты развития дальтонизма.

Билет № 8

1. Охарактеризуйте строение и роль генетического аппарата в составе вирусной частицы
2. Регуляция биосинтеза белка в клетке, роль структурных генов.

Билет № 9

1. Охарактеризуйте биосинтез белка характерный для вирусных частиц.
2. Регуляция биосинтеза белка в клетке, роль оператора.

Билет № 10

1. Охарактеризуйте защитные системы организма направленные на подавление репликации вирусов.
2. Регуляция биосинтеза белка в клетке, активаторы биосинтеза.



Билет № 11

1. Охарактеризуйте этапы и механизм репликации вирусов.
2. Регуляция биосинтеза белка в клетке, ингибиторы биосинтеза.

Билет № 12

1. Использование интерферонов и рекомбинантных интерферонов в медицинской практике.
2. Регуляция биосинтеза белка в клетке, роль промотора.

Билет № 13

1. Охарактеризуйте общие принципы профилактики вирусных заболеваний.
2. Регуляция биосинтеза белка в клетке, роль полисом.

Билет № 14

1. Охарактеризуйте общие принципы лечения вирусных заболеваний.
2. Регуляция биосинтеза белка в клетке, роль иРНК.

Билет № 15

1. Какие имеются разновидности интерферонов, их роль?
2. Регуляция биосинтеза белка в клетке, роль тРНК.

Билет № 16

1. Приведите примеры ДНК содержащих вирусов.
2. Регуляция биосинтеза белка в клетке, роль ДНК.

Билет № 17

1. Приведите примеры РНК содержащих вирусов.
2. Значение и особенности биосинтеза белка в жизненном цикле вирусов.

Билет № 18

1. Какие лекарственные препараты являются индукторами интерферона?
2. Заменители крови. Донорская кровь как источник получения лекарственных средств.

Билет № 19

1. Характеристика иммуноглобулинов - антител (АТ): JgM, JgG.
2. Роль нейромедиаторов в процессе проведения нервного импульса.

Билет № 20

1. Важнейшие биохимические показатели крови и их значение в диагностике патологических состояний организма.
2. Как организована биохимия памяти.

Билет № 21

1. Получение, использование интерферонов и рекомбинантных интерферонов в медицинской практике.
2. Строение мышечной ткани, механизм мышечного сокращения.

Билет № 15

1. Какие имеются разновидности интерферонов, их роль?
2. Состав сыворотки, плазмы крови. Форменные элементы крови: эритроциты, лейкоциты, тромбоциты, их образование и роль для диагностики заболеваний.

Билет № 16

1. Иммунная система организма, её биологическая роль.
2. Заменители крови. Донорская кровь как источник получения лекарственных средств

Билет № 17

1. Механизм передачи нервного импульса.
2. Что такое специфический и неспецифический иммунитет.

Билет № 18

1. Состав сыворотки, плазмы крови. Форменные элементы крови: эритроциты, лейкоциты, тромбоциты, их образование и роль для диагностики заболеваний.
2. Строение нейрона и миелиновые мембраны, механизм передачи нервного импульса.

**2. Рекомендации по подготовке к зачету.**

Обучающимся следует:

- до зачета по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал соответствующей темы занятия и отработать задания для подготовки к зачету;
- при подготовке к зачёту следует использовать не только лекции, но и учебную литературу;
- сдавать по билетам в рамках письменного проведения зачета после написания обучающимся соответствующего ответа на вопросы билета;

**Промежуточная аттестация - Тест**

**Вариант 1**

1. Генетически детерминирована:

- A) Первичная структура
- B) вторичная структура
- C) третичная структура
- D) четвертичная структура
- E) пятеричная структура

2. Какое из отмеченных свойств характерно для денатурированных белков:

- A) Наличие пептидных связей
- B) Наличие водородных связей
- C) Наличие вторичной и третичной структуры
- D) Гиперхромный эффект
- E) Хорошая растворимость в воде

3. Усредненная ИЭТ всех белков цитоплазмы в пределах 5,5. Какой заряд имеют эти белки цитоплазмы при физиологическом значении  $pH=7.36$ , это \_\_\_\_\_ заряд. (отрицательный)

4. Такой метод можно использовать для очистки раствора белка от низкомолекулярных примесей, это \_\_\_\_\_.

5. Какая из перечисленных аминокислот является диаминокарбоновой кислотой

- A) лизин
- B) глицин
- C) валин
- D) серин
- E) фторизопиридоксинахинолинобенилпропил йода

6. Высокомолекулярные органические вещества, состоящие из альфа-аминокислот, соединённых в цепочку пептидной связью это \_\_\_\_\_.

Белки

8. Процесс свертывания крови нарушается при дефиците витамина

- A) А
- B) В
- C) Р
- D) С
- E) К

9. витамин В12 синтезируется

- A) животными клетками
- B) растительными клетками
- C) грибами
- D) бактериями кишечника
- E) человеком

10. Один из наиболее эффективных природных антиоксидантов это \_\_\_\_\_.  
токоферол

11. Коферментом аминотрансфераз является это \_\_\_\_\_.

Пиридоксальфосфат

12. Лекарственный препарат аллопуринол используемый для лечения подагры для фермента ксантиноксидазы является:

- A) активатором
- B) неконкурентным ингибитором
- C) конкурентным ингибитором
- D) товарищем
- E) денатурирующим агентом

13. Как можно охарактеризовать влияние тяжелых металлов на ферменты

- A) Положительное
- B) конкурентное ингибирование
- C) неконкурентное ингибирование
- D) разрушение первичной структуры белка
- E) являются апоферментами

14. Какие кислоты участвуют в образовании активного центра однокомпонентного (простого) фермента это \_\_\_\_\_.

15. Для утилизации аммиака важен

- A) орнитинный цикл
- B) цикл трикарбоновых кислот
- C) цикл Кальвина
- D) Глициновый цикл
- E) Печеночный цикл рециркуляции

16. Назовите главный конечный продукт азотистого обмена у млекопитающих это \_\_\_\_\_.

17. Обезвреживание токсических продуктов гниения аминокислот происходит в органе и это \_\_\_\_\_.

18. Клетками поджелудочной железы синтезируется фермент, расщепляющий крахмал это \_\_\_\_\_.

19. Для активации поджелудочной липазы и эмульсации жиров необходимы \_\_\_\_\_.

20. Суточная потребность в углеводах

- A) 400-500 гр
- B) 1кг
- C) 150-250 гр
- D) 100-150 гр
- E) 700-800 гр

21. Как осуществляется наиболее значимый путь выведения холестерина из организма?

- A) в виде желчных кислот

- В) через сальные железы
- С) через почки с мочой
- Д) через кишечник в неизменном виде
- Е) путем окисления до углекислого газа

22. Какую роль выполняет карнитин в процессе окисления свободных жирных кислот?

- А) транспорт жирной кислоты из цитоплазмы в митохондрии.
- В) транспорт активной уксусной кислоты из цитоплазмы в митохондрии.
- С) транспорт жирных кислот из митохондрий в цитоплазму
- Д) транспорт активной уксусной кислоты из митохондрий в цитоплазму

23. Какой класс распространенных органических веществ представленных в организме человека может содержать одновременно альдегидную, спиртовую и карбоксильную группы, это \_\_\_\_\_.

24. Мономером гликогена является \_\_\_\_\_.

25. Молекула АТФ содержит \_\_\_\_\_ макроэргические связи (словами).

26. Назовите вид механизма действия гормона при котором гормон и рецептор связываются в цитоплазме это \_\_\_\_\_ механизм.

27. Оксид азота NO выполняет функцию \_\_\_\_\_ гуанилатциклазы.

28. Вторая фаза метаболизма лекарств (конъюгация) позволяет присоединить к метаболиту такие вещества \_\_\_\_\_.

биогенные

29. Вещества чуждые для организма и жизни - это \_\_\_\_\_.

30. Можно ли найти в моче стероидные вещества в неизменном виде (ответ да или нет) \_\_\_\_\_.