

**ПЯТИГОРСКИЙ МЕДИКО-ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ –**  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
**«ВОЛГОГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ**  
**МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора по УВР

\_\_\_\_\_ М.В. Черников  
«31» августа 2022 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И**  
**ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ**  
**ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
**БИОФИЗИКА БЕЛКА**

Образовательная программа: специалитет по специальности

30.05.01 Медицинская биохимия

Кафедра: физики и математики

Курс: \_\_3\_\_

Семестр: \_V\_\_

Форма обучения: очная

Трудоемкость дисциплины: \_2\_ ЗЕ, из них \_\_52\_\_ часа контактной работы обучающегося с преподавателем

Промежуточная аттестация: зачет – \_V\_ семестр

Пятигорск, 2022



Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения  
Российской Федерации

**РАЗРАБОТЧИКИ:**

заведующий кафедрой физики и математики д.т.н профессор Казуб В.Т.;  
старший преподаватель кафедры физики и математики Семёнова Н.Н.

**РЕЦЕНЗЕНТ:**

заведующий кафедрой математики, информатики филиала ГБОУ ВО «Ставропольский государственный педагогический институт» в г. Ессентуки, к. физ.-мат. н, доцент Чебоксаров А.Б.

**1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**Перечень формируемых компетенций по соответствующей дисциплине «Физика»**

| № п/п | Код и наименование компетенции   | Индикатор достижения компетенции   | Планируемые результаты освоения образовательной программы   |
|-------|--|--|---|
| 1     | <b>ОПК-1</b><br>Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности | <b>ИДОПК-1.1</b><br>Знает основы и современные достижения в области фундаментальных и прикладных медицинских и естественных наук | <b>Знать:</b> порядок поиска, сбора, обработки и хранения информации о биологических системах, достижениях в медицине; основные закономерности образования и упаковки белковых структур; механизмы функционирования и разрушения белков с точки зрения физики; виды белковых структур, принципы образования складчатых, спиральных и глобулярных структур; условия конформационных превращений; основные теории и принципы предсказания и дизайна белковых молекул; основные законы физики, на которых основаны прикладные методы анализа; физические закономерности, используемые в биохимии; физические понятия и факторы, используемые для характеристики функционирования белков; физико-химические методы в биохимии и исследованиях белковых молекул и агрегаций.<br><b>Уметь:</b> устанавливать закономерности между воздействием физических факторов и образованием белковых структур; сопоставлять влияние физических параметров и функционирование белков в живом организме; применять коммуникативные навыки, навыки мотивации |



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

|  |  |   |   |
|--|--|---|---|
|  |  |   | <p>сотрудников для организации системы обеспечения качества клинических лабораторных исследований; определять физические свойства химических веществ и субстанций; выбирать тип и работать с приборами, применяемыми в биохимическом анализе белковых субстанций.</p> <p><b>Владеть:</b> пользования современными компьютерными технологиями для поиска научной профессиональной информации, размещенной в интернете; работы с табличным и графическим материалом; решения практических и расчетных задач из области термодинамики, кинетики, терморегулирования, энергообмена белковых структур; чтения карт строения белков; навыками работы с физическими приборами и аппаратами, используемыми для анализа субстанций в биохимии; приемами использования оптических методов: в том числе поляриметрии, колориметрии, рефрактометрии, спектрофотометрии; навыками работы с биологическими и другими видами микроскопов; техникой точного взвешивания</p> |
|  |  | <p><b>ИДОПК-1.2</b><br/>Умеет применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания и современные достижения для решения профессиональных задач</p> | <p><b>Знать:</b> Теоретические основы методов используемых в анализе белковых веществ и субстанций; математические методы построения моделей используемых в анализе конформаций белковых структур; метрологические характеристики приборов, используемых в анализе</p> <p><b>Уметь:</b> Измерять параметры субстанций и правильно сопоставлять их с известными значениями эталонов; осуществлять математическую обработку результатов измерений; с использованием вычислительных средств; вести литературный поиск, работать в сети Интернет; работать с графическим и табличным материалом</p> <p><b>Владеть:</b> навыками распознавания разрушающих и связывающих белковые</p>  |



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет» Мини-  
стерства здравоохранения  
Российской Федерации**

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  |  | <p>структуры факторов; изображения белковых структур; методиками, использующими физико-химические приборы для проведения клинических лабораторных исследований; изготовления моделей белковых молекул и структур; методиками в сфере научно-исследовательской деятельности; навыками работы с точными приборами; навыками пользования современными компьютерными технологиями для поиска научной профессиональной информации, размещённой в сети Интернет; вычислениями и оперированием массивами данных для построения математических моделей, сопоставления и корреляции величин</p> |
|  |  |  |  |

- процедуры оценивания знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенций в рамках конкретных дисциплин и практик;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенций в рамках конкретных дисциплин и практик.
- комплект компетентностно-ориентированных тестовых заданий, разрабатываемый по дисциплинам (модулям) всех циклов учебного плана;
- комплекты оценочных средств.

Каждое применяемое оценочное средство должно сопровождаться описанием показателей и критериев оценивания компетенций или результатов обучения по дисциплине (модулю) или практике.

## **2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АТТЕСТАЦИИ ПОДИСЦИПЛИНЕ**

### **Примерный перечень оценочных средств (выборочно)**

- |  |  |
|--|--|
| 1. Деловая и/или ролевая игра                        | 10. Расчетно-графическая работа            |
| 2. Кейс-метод (учебная ситуация)                     | 11. Реферат                                |
| 3. Коллоквиум, контрольная работа                    | 12. Сообщение, доклад, аналитический обзор |
| 4. Ситуационная задача                               | 13. Собеседование                          |
| 5. Круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты | 14. Творческое задание                     |
| 6. Курсовой проект (курсовая работа)                 | 15. Тест                                   |
| 7. Портфолио   | 16. Тренажер                               |
| 8. Проект  | 17. Эссе                                   |
| 9. Разноуровневые задачи и задания                   |  |



Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения  
Российской Федерации

### 3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ БИОФИЗИКА БЕЛКА

Текущая аттестация включает следующие типовые задания: вопросы для устного опроса, написание реферата, эссе, тестирование, решение ситуационных задач, оценка освоения практических навыков (умений), собеседование по контрольным вопросам, подготовка доклада.

#### Проверяемый индикатор достижения компетенции:

**ИД ОПК-1.1:** Знает основы и современные достижения в области фундаментальных и прикладных медицинских и естественных наук

*(из расчёта не менее 25 тестовых заданий на каждый реализуемый индикатор достижения компетенции в рамках соответствующей дисциплины).*

#### ПРИМЕРЫ

##### 1.1.1. ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

1. ОПРЕДЕЛИТЕ ПРИЗНАК, ПО КОТОРОМУ ВСЕ НИЖЕПЕРЕЧИСЛЕННЫЕ СОЕДИНЕНИЯ, КРОМЕ ОДНОГО, ОБЪЕДИНЕНЫ В ОДНУ ГРУППУ. УКАЖИТЕ «ЛИШНИЕ» СРЕДИ НИХ ХИМИЧЕСКОЕ СОЕДИНЕНИЕ.

- 1) пепсин
- 2) коллаген
- 3) кератин
- 4) хитин**
- 5) каталаза
- 6) мальтаза
- 7) гемоглобин

2. СОЛИ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ (РТУТИ, МЫШЬЯКА, СВИНЦА) ЯВЛЯЮТСЯ ЯДАМИ ДЛЯ ОРГАНИЗМА. ОНИ СВЯЗЫВАЮТСЯ С СУЛЬФИДНЫМИ ГРУППИРОВКАМИ БЕЛКОВ. НАЗОВИТЕ СТРУКТУРУ БЕЛКОВ, КОТОРАЯ РАЗРУШАЕТСЯ ПОД ДЕЙСТВИЕМ СОЛЕЙ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ.

- 1) первичная
- 2) вторичная
- 3) третичная**

3. НАЗОВИТЕ БЕЛОК, ВЫПОЛНЯЮЩИЙ ФЕРМЕНТАТИВНУЮ ФУНКЦИЮ.

- 1) гормон роста
- 2) фибрин
- 3) инсулин
- 4) актин
- 5) трипсин**

4. В КАКОМ ОТВЕТЕ ВСЕ НАЗВАННЫЕ ХИМИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ ОТНОСЯТСЯ К АМИНОКИСЛОТАМ?

- 1) тубулин, коллаген, лизоцим
- 2) лизин, триптофан, аланин**
- 3) холестерин, прогестерон, стеариновая кислота
- 4) валин, мальтаза, кератин
- 5) сахароза, лактоза, глицин
- 6) аденин, тимин, гуанин



Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет» Мини-  
стерства здравоохранения  
Российской Федерации

5. БЕЛКИ КАК ПОЛИМЕРЫ ИМЕЮТ ОСОБЕННОСТИ, ПО КОТОРЫМ СУЩЕСТВЕННО ОТЛИЧАЮТСЯ ОТ КАКИХ ПОЛИСАХАРИДОВ, КАК ГЛИКОГЕН И КРАХМАЛ. НАЙДИТЕ ЭТИ ОСОБЕННОСТИ СРЕДИ ОТВЕТОВ И УКАЖИТЕ ПРИЗНАК, КОТОРЫЙ ТАКОЙ ОСОБЕННОСТЬЮ НЕ ЯВЛЯЕТСЯ.

- 1) очень большое число мономеров
- 2) являются линейными полимерами
- 3) иная структура мономеров
- 4) мономеры белка отличаются друг от друга

6. ЯВЛЕНИЕ ЛЮМИНЕСЦЕНЦИИ ОБЪЯСНЯЕТСЯ

- 1) корпускулярной теорией света
- 2) квантовой теорией света
- 3) электромагнитной теорией
- 4) волновой теорией света

7. ВЫБЕРИТЕ УТВЕРЖДЕНИЕ КОТОРОЕ НЕ ВЕРНО?

- 1) белки выполняют транспортную функцию
- 2) белки выполняют строительную функцию
- 3) белки выполняют инертную функцию
- 4) белки выполняют сигнальную функцию

8. ПЕРВИЧНЫЕ СТРУКТУРЫ РАЗНЫХ БЕЛКОВ ОТЛИЧАЮТСЯ ДРУГ ОТ ДРУГА ПО РЯДУ ПРИЗНАКОВ. НАЙДИТЕ ЭТИ ПРИЗНАКИ СРЕДИ ОТВЕТОВ И УКАЖИТЕ ОСОБЕННОСТЬ СТРОЕНИЯ, ПО КОТОРОЙ РАЗНЫЕ БЕЛКИ, НАОБОРОТ, ПОХОЖИ ДРУГ НА ДРУГА.

- 1) количество аминокислот
- 2) количественное соотношение аминокислот разных видов
- 3) последовательность соединения аминокислот друг с другом
- 4) структура химических связей, участвующих в формировании последовательности аминокислот

9. КАК ПЛОТНОСТЬ ТЕЛА ЗАВИСИТ ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ?

- 1) с увеличением температуры плотность сначала уменьшается, а затем увеличивается
- 2) увеличивается с ростом температуры, так как уменьшается объем тела
- 3) плотность тела не зависит от температуры
- 4) уменьшается с ростом температуры, так как увеличивается объем тела
- 5) зависимость настолько слабая, что учебными приборами не обнаруживается

10. Назовите органические соединения, которые содержатся в клетке в наибольшем количестве (в % на сырую массу).

- 1) углеводы
- 2) липиды
- 3) белки
- 4) нуклеиновые кислоты
- 5) низкомолекулярные органические вещества

11. КАКАЯ ИЗ ПЕРЕЧИСЛЕННЫХ ТКАНЕЙ ТЕЛА ЧЕЛОВЕКА ОКАЗЫВАЕТ ТОКУ НАИБОЛЬШЕЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ:

- 1) кожа
- 2) головной мозг



Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения  
Российской Федерации

- 3) жировая ткань
- 4) мышечная ткань

12. НАЗОВИТЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ГРУППЫ СОСЕДНИХ АМИНОКИСЛОТ В БЕЛКЕ, МЕЖДУ КОТОРЫМИ ОБРАЗУЕТСЯ ПЕПТИДНАЯ СВЯЗЬ.

- 1) радикалы
- 2) карбоксильная группа и аминогруппа
- 3) радикал и ион водорода
- 4) карбоксильные группы
- 5) карбоксильная группа и радикал
- 6) аминогруппа и радикал

13. НАЗОВИТЕ БЕЛОК, ВЫПОЛНЯЮЩИЙ РЕЦЕПТОРНУЮ ФУНКЦИЮ.

- 1) лизоцим
- 2) протромбин
- 3) пепсин
- 4) родопсин

14. НАЗОВИТЕ БЕЛОК, ВЫПОЛНЯЮЩИЙ РЕЦЕПТОРНУЮ ФУНКЦИЮ.

- 1) коллаген
- 2) гемоглобин
- 3) фибрин
- 4) инсулин

15. НАЗОВИТЕ БЕЛОК, ВЫПОЛНЯЮЩИЙ В ОСНОВНОМ СТРУКТУРНУЮ ФУНКЦИЮ.

- 1) кератин
- 2) липаза
- 3) каталаза
- 4) гормон роста
- 5) нуклеаза

16. ЕДИНИЦА ИЗМЕРЕНИЯ ЧАСТОТЫ КОЛЕБАНИЙ АТОМНЫХ ГРУПП:

- 1) Герц
- 2) см
- 3) Ампер
- 4) Паскаль

17. НАЗОВИТЕ БЕЛОК, ВЫПОЛНЯЮЩИЙ В ОСНОВНОМ ТРАНСПОРТНУЮ ФУНКЦИЮ

- 1) коллаген
- 2) кератин
- 3) фибрин
- 4) гемоглобин
- 5) миоглобин

18. НАЗОВИТЕ ОСНОВНУЮ ФУНКЦИЮ, КОТОРУЮ ВЫПОЛНЯЮТ ТАКИЕ БЕЛКИ, КЕРАТИН, КОЛЛАГЕН, ТУБУЛИН.

- 1) двигательная
- 2) транспортная
- 3) защитная
- 4) ферментативная
- 5) строительная



Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет» Мини-  
стерства здравоохранения  
Российской Федерации

19. НАЗОВИТЕ БЕЛОК, ВЫПОЛНЯЮЩИЙ В ОСНОВНОМ ДВИГАТЕЛЬНУЮ ФУНКЦИЮ.

- 1) **актин**
- 2) каталаза
- 3) фибрин
- 4) липаза
- 5) тромбин
- 6) миоглобин

20. НАЗОВИТЕ ФУНКЦИЮ, КОТОРУЮ ВЫПОЛНЯЕТ ОСНОВНАЯ МАССА БЕЛКОВ СЕМЯН РАСТЕНИЙ И ЯЙЦЕКЛЕТОК ЖИВОТНЫХ.

- 1) защитная
- 2) двигательная
- 3) строительная
- 4) ферментативная
- 5) **запасающая**

21. В КАКОМ ОТВЕТЕ ВСЕ НАЗВАННЫЕ ХИМИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ ЯВЛЯЮТСЯ БЕЛКАМИ?

- 1) сахароза, инсулин, урацил
- 2) фенилаланин, глюкагон, пепсин
- 3) глюкоза, фруктоза, гликоген
- 4) **каталаза, глюкагон, кератин**
- 5) рибоза, тимин, актин

22. ОПРЕДЕЛИТЕ ПРИЗНАК, ПО КОТОРОМУ ВСЕ НИЖЕПЕРЕЧИСЛЕННЫЕ ХИМИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ, КРОМЕ ОДНОГО, ОБЪЕДИНЕНЫ В ОДНУ ГРУППУ. УКАЖИТЕ ЭТО «ЛИШНЕЕ» СРЕДИ НИХ ХИМИЧЕСКОЕ СОЕДИНЕНИЕ.

- 1) аланин
- 2) валин
- 3) глицин
- 4) триптофан
- 5) **актин**
- 6) лейцин
- 7) цистеин

23. НАЗОВИТЕ БЕЛОК, ВЫПОЛНЯЮЩИЙ ФЕРМЕНТАТИВНУЮ ФУНКЦИЮ.

- 1) **каталаза**
- 2) глюкагон
- 3) протромбин
- 4) кератин
- 5) тубулин

24. НАЗОВИТЕ БЕЛОК, ВХОДЯЩИЙ В СОСТАВ МИКРОТРУБОЧЕК ЖГУТИКОВ И РЕСНИЧЕК, ЦЕНТРИОЛЕЙ И ВЕРЕТИНА ДВИЖЕНИЯ.

- 1) кератин
- 2) миозин
- 3) **тубулин**
- 4) коллаген

25. ЕДИНИЦЕЙ ЭНЕРГИИ, ЗАТРАЧИВАЕМОЙ НА РАЗРЫВ СВЯЗЕЙ В МОЛЕКУЛЕ





Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет» Мини-  
стерства здравоохранения  
Российской Федерации

МОЖЕТ ЯВЛЯТЬСЯ

- 1) Джоуль
- 2) Кюри
- 3) Ньютон
- 4) Паскаль

26. НАЗОВИТЕ БЕЛОК ВОЛОС.

- 1) кератин
- 2) миозин
- 3) актин
- 4) тубулин
- 5) коллаген
- 6) фибрин

27. ЧТО ЯВЛЯЕТСЯ МОНОМЕРОМ БЕЛКОВ?

- 1) глюкоза
- 2) нуклеотид
- 3) аминокислота
- 4) нуклеиновая кислота
- 5) азотистое основание

28. СКОЛЬКО ВИДОВ АМИНОКИСЛОТ ВХОДИТ В СОСТАВ ПРИРОДНЫХ БЕЛКОВ?

- 1) 10
- 2) 20
- 3) 46
- 4) 15
- 5) 25
- 6) 64

29. ЧТО ПРОИСХОДИТ С ТРЕТИЧНОЙ СТРУКТУРОЙ ТРАНСПОРТНЫХ И ФЕРМЕНТАТИВНЫХ БЕЛКОВ

В МОМЕНТ ВЫПОЛНЕНИЯ ИМИ СВОИХ ФУНКЦИЙ

- 1) не изменяется
- 2) разрушаются
- 3) слегка видоизменяется
- 4) усложняется
- 5) приобретает четвертичную структуру
- 6) переходит во вторичную структуру

30. ИЗ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПОГЛОЩЕНИЕМ СВЕТА ОБУСЛОВЛЕН(О)

- 1) фотосинтез
- 2) пищеварение
- 3) дыхание
- 4) выделение

**1.1.2. УСТАНОВЛЕНИЕ ПРАВИЛЬНОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ В ПРЕДЛОЖЕННЫХ ВАРИАНТАХ ОТВЕТОВ**

1. УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНУЮ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОПТИЧЕСКОЙ СХЕМЫ МИКРОСКОПА ОТ НАБЛЮДАТЕЛЯ....

- 1) окуляр
- 2) тубус



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет» Мини-  
стерства здравоохранения  
Российской Федерации**

- 3) объектив
- 4) осветитель

**2. УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНУЮ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОПЕРАЦИЙ МЕТОДА ПОЛЯРИМЕТРИИ ПРИ АНАЛИЗЕ САХАРИСТЫХ ВЕЩЕСТВ.**

- 1) приготовление серии растворов оптически активного вещества с известными концентрациями
- 2) измерение угла вращения плоскости поляризации
- 3) заполнение таблицы значений концентрация/угол
- 4) построение графика зависимости величины угла от концентрации растворов
- 5) графическое определение концентрации неизвестного раствора

**3. УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНУЮ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ГРУПП ПО МЕРЕ УВЕЛИЧЕНИЯ ИХ МАССЫ**

- 1) водород
- 2) гидроксил
- 3) аминогруппа
- 4) карбоксил

**4. УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНУЮ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОПЕРАЦИЙ МЕТОДА ЛЮМИНЕСЦЕНТНОЙ МИКРОСКОПИИ ...**

- 1) подготовка препарата
- 2) размещение препарата на предметном столике люминесцентного микроскопа
- 3) включение в оптическую схему возбуждающего люминесценцию, светофильтра
- 4) получение изображения
- 5) наблюдение люминесцентного излучения

**5. УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНУЮ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ МАНИПУЛЯЦИЙ ПРИ ВЗВЕШИВАНИИ НА АНАЛИТИЧЕСКИХ ВЕСАХ ...**

- 1) установление весов в равновесие с помощью винтов-корректоров
- 2) определение нуля весов
- 3) размещение на весах взвешиваемого тела и разновесов
- 4) запись значения

**6. УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНУЮ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ТЕПЛОВЫХ ПРОЦЕССОВ ПРИ ПЕРЕХОДЕ ОТ ТВЁРДОГО К ГАЗООБРАЗНОМУ СОСТОЯНИЮ ВЕЩЕСТВА ...**

- 1) нагревание
- 2) плавление
- 3) испарение

**7. РАСПОЛОЖИТЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНО УСЛОЖНЕНИЕ БЕЛКОВЫХ СТРУКТУР**

- 1) первичная
- 2) вторичная
- 3) третичная
- 4) глобула

**8. УКАЖИТЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ТЕПЛОВЫХ ПРОЦЕССОВ ПРИ ПЕРЕХОДЕ ОТ ГАЗООБРАЗНОГО К ТВЁРДОМУ СОСТОЯНИЮ ВЕЩЕСТВА**

- 1) охлаждение
- 2) конденсация
- 3) кристаллизация

**1.1.3. УСТАНОВЛЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ МЕЖДУ МНОЖЕСТВАМИ ВАРИАНТОВ**



Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет» Мини-  
стерства здравоохранения  
Российской Федерации

### ОТВЕТОВ

#### 1. УСТАНОВИТЬ СООТВЕТСТВИЕ...

##### Процессы

1. Обратимые
2. Необратимые

##### Составляющие

- А) разрушение углеродного скелета
- Б) тепловая денатурация
- В) разворачивание глобулы
- Г) регулятор настройки
- Д) разрушение третичной структуры
- Е) разрушение вторичной структуры
- Ж) холодовая денатурация
- З) пульсирующий сигнал

Ответы: 1 - \_\_, \_\_, \_\_; \_\_, \_\_, \_\_; 2 - \_\_, \_\_, \_\_, \_\_.

#### 2. УСТАНОВИТЬ СООТВЕТСТВИЕ...

##### Физические величины

1. Энергия
2. Масса
3. Объём

##### Единицы измерения

- А) Джоуль
- Б) калория
- В) грамм
- Г) килограмм
- Д) миллиграмм
- Е) миллилитр
- Ж) кубический метр
- З) литр

Ответы: 1 - \_\_, \_\_; 2 - \_\_, \_\_, \_\_; 3. \_\_, \_\_, \_\_.

#### 3. УСТАНОВИТЬ СООТВЕТСТВИЕ...

##### Физический закон (формула)

1. Формула Леннард-Джонса
2. Уравнение Менделеева-Клапейрона
3. Формула Планка
4. Закон отражения

##### Математическое выражение

- А)  $U(r) = \frac{A}{r^{12}} - \frac{B}{r^6}$
- Б)  $P \cdot V = \frac{m}{M} \cdot RT$
- В)  $h\nu = E$
- Г)  $\alpha = \beta$

Ответы: 1 - \_\_; 2 - \_\_; 3- \_\_; 4- \_\_.

#### 4. УСТАНОВИТЬ СООТВЕТСТВИЕ...

##### Функция белка

1. Транспортная
2. Строительная
3. Запасная
4. Регуляторная
5. Защитная

##### Белок

- А) Гемоглобин
- Б) Кератин
- В) Казеин
- Г) Инсулин
- Д) Тромбин



Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет» Мини-  
стерства здравоохранения  
Российской Федерации

6. Двигательная

Е) Тубулин

Ответы: 1 - \_\_\_\_; 2 - \_\_\_\_; 3. \_\_\_\_; 4- \_\_\_\_; 5- \_\_\_\_; 6- \_\_\_\_.

5. УСТАНОВИТЬ СООТВЕТСТВИЕ...

**Строение белков**

1. Фибриллярные

2. Глобулярные

**Белок**

А) миозин

Б) кератин

В) коллаген

Г) актин

Д) гемоглобин

Е) инсулин

Ответы: 1 - \_\_\_\_; 2 - \_\_\_\_; 3- \_\_\_\_; 4- \_\_\_\_, \_\_\_\_, 5- \_\_\_\_.

**Проверяемый индикатор достижения компетенции:**

**ИДОПК-1.2** Умеет применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания и современные достижения для решения профессиональных задач

### 1.1.1. ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

1. НАЗОВИТЕ БЕЛОК, ИЗ КОТОРОГО СОСТОЯТ РОГА, КОПЫТА, КОГТИ, ПЕРЬЯ И ВОЛОСА ЖИВОТНЫХ.

1) коллаген

**2) кератин**

3) тубулин

4) миозин

2. НАЗОВИТЕ БЕЛОК, КОТОРЫЙ БЫЛ ПЕРВЫМ ИЗ СИНТЕЗИРОВАН ИСКУССТВЕННО.

**1) инсулин**

3) каталаза

2) гемоглобин

4) интерферон

3. ПРИВЕДИТЕ ПРИМЕР БЕЛКА, СОСТОЯЩЕГО ИЗ НЕСКОЛЬКИХ ПОЛИПЕПТИДНЫХ ЦЕПЕЙ.

1) трипсин

3) миоглобин

2) пепсин

**4) коллаген**

4. НАЗОВИТЕ ВСЕ ХИМИЧЕСКИЕ ГРУППИРОВКИ, ОДИНАКОВЫЕ У ВСЕХ АМИНОКИСЛОТ, ВХОДЯЩИХ В СОСТАВ ПРИРОДНЫХ БЕЛКОВ.

1) только аминокгруппа и карбоксильная группа

2) водород и радикал

**3) водород, аминокгруппа и карбоксильная группа**



Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет» Мини-  
стерства здравоохранения  
Российской Федерации

4) радикал, аминогруппа и карбоксильная группа

28. КАКИМ ТЕРМИНОМ НАЗЫВАЕТСЯ ПОТЕРЯ БЕЛКОМ СВОЕЙ ЕСТЕСТВЕННОЙ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ СТРУКТУРЫ?

- 1) спирализация
- 2) конденсация
- 3) денатурация**
- 4) дисперсия
- 5) репарация
- 6) дегенерация

6. ЕДИНИЦА ИЗМЕРЕНИЯ ЧАСТОТЫ КОЛЕБАНИЙ.

- 1) Герц
- 2) см
- 3) Ампер
- 4) Паскаль

7. НАЗОВИТЕ БЕЛОК, СОСТАВЛЯЮЩИЙ ОСНОВУ СУХОЖИЛИЙ, СВЯЗОК И МЕЖКЛЕТОЧНОГО ВЕЩЕСТВА КОСТНОЙ ТКАНИ.

- 1) кератин
- 2) тубулин
- 3) миозин
- 4) коллаген**
- 5) актин
- 6) фибрин

8. ПРИВЕДИТЕ ПРИМЕР БЕЛКА, СОСТОЯЩЕГО ИЗ НЕСКОЛЬКИХ ПОЛИПЕПТИДНЫХ ЦЕПЕЙ.

- 1) миоглобин
- 2) гемоглобин**
- 3) трипсин
- 4) пепсин

9. Какие химические соединения в обязательном порядке имеют следующие химические группировки: аминогруппу и карбоксильную группу?

- 1) азотистые основания
- 2) нуклеотиды
- 3) нуклеиновые кислоты
- 4) аминокислоты**
- 5) жирные кислоты
- 6) полисахариды

10. К КАКОМУ ВИДУ ХИМИЧЕСКИХ СВЯЗЕЙ ОТНОСЯТ ПЕПТИДНУЮ СВЯЗЬ?

- 1) ионные
- 2) водородные
- 3) ковалентные**
- 4) гидрофобные

11. НАЗОВИТЕ БЕЛОК, ВЫПОЛНЯЮЩИЙ В ОСНОВНОМ СТРУКТУРНУЮ (СТРОИТЕЛЬНУЮ) ФУНКЦИЮ.

- 1) пепсин
- 2) коллаген**
- 3) инсулин



Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения  
Российской Федерации

4) миозин

12. КАКИМ ТЕРМИНОМ НАЗЫВАЕТСЯ ПРОЦЕСС ОБРАЗОВАНИЯ ПЕРВИЧНОЙ СТРУКТУРЫ БЕЛКА?

- 1) транскрипция
- 2) диссимиляция
- 3) трансляция**
- 4) полимеризация
- 5) редупликация

13. НАЗОВИТЕ БЕЛКИ, ВЫПОЛНЯЮЩИЕ В ОСНОВНОМ СТРУКТУРНУЮ ( СТРОИТЕЛЬНУЮ) ФУНКЦИЮ.

- 1) пепсин, трипсин
- 2) коллаген**
- 3) гемоглобин, карбоангидраза
- 4) актин, миозин
- 5) инсулин, глюкагон

14. КАК НАЗЫВАЕТСЯ СТРУКТУРА БЕЛКА, ПРЕДСТАВЛЯЮЩАЯ СОБОЙ СПИРАЛЬ, В КОТОРУЮ СВЁРНУТА ЦЕПОЧКА ИЗ АМИНОКИСЛОТ?

- 1) первичная
- 2) вторичная**
- 3) третичная
- 4) четвертичная

15. К КАКОЙ ГРУППЕ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ ОТНОСЯТ АЛАНИН, ВАЛИН, ЛИЗИН, ТРИПТОФАН?

- 1) азотистые основания
- 2) аминокислоты**
- 3) нуклеотиды
- 4) нуклеиновые кислоты
- 5) жирные кислоты

16. НАЗОВИТЕ БЕЛКИ-ГОРМОНЫ, ВЫПОЛНЯЮЩИЕ РЕГУЛЯТОРНЫЕ ФУНКЦИИ.

- 1) пепсин, трипсин
- 2) гемоглобин, карбоангидраза
- 3) инсулин, глюкагон**
- 4) коллаген, кератин
- 5) актин, миозин

17. УКАЖИТЕ ХИМИЧЕСКУЮ ГРУППИРОВКУ, КОТОРАЯ НЕ ВХОДИТ В КАЧЕСТВЕ РАДИКАЛА НИ В ОДНУ ИЗ АМИНОКИСЛОТ, ВСТРЕЧАЮЩИХСЯ В ПРИРОДНЫХ БЕЛКАХ.

- 1) –SH
- 2) –COOH
- 3) –NH<sub>2</sub>
- 4) –H<sub>2</sub> PO<sub>4</sub>**
- 5) –H

18. НАЗОВИТЕ В МОЛЕКУЛЕ АМИНОКИСЛОТ ХИМИЧЕСКУЮ ГРУППИРОВКУ, КОТОРАЯ ПРИДАЁТ ОДНИМ АМИНОКИСЛОТАМ ГИДРОФИЛЬНЫЕ, А ДРУГИЕ - ГИДРОФОБНЫЕ СВОЙ-



Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет» Мини-  
стерства здравоохранения  
Российской Федерации

СТВА.

- 1) аминокруппы
- 2) радикал
- 3) карбоксильная группа
- 4) гидроксильная группа

19. АТОМЫ КАКОГО ХИМИЧЕСКОГО ЭЛЕМЕНТА СОДЕРЖАТ В СВОЕЙ СТРУКТУРЕ ГЕТЕРОЦИКЛИЧЕСКОГО КОЛЬЦА ГРУППЫ ПУРИНОВЫХ И ПИРИМИДИНОВЫХ ОСНОВАНИЙ?

- 1) серы
- 2) хлора
- 3) азота
- 4) кислорода

20. ЕДИНИЦЕЙ ЭНЕРГИИ, ЗАТРАЧИВАЕМОЙ НА РАЗРЫВ СВЯЗЕЙ В МОЛЕКУЛЕ МОЖЕТ ЯВЛЯТЬСЯ

- 1) Джоуль
- 2) калория
- 3) Ньютон
- 4) Паскаль

21. БЛАГОДАря ЧЕМу РАЗНЫЕ БЕЛКИ ПОХОЖИ ДРУГ НА ДРУГА?

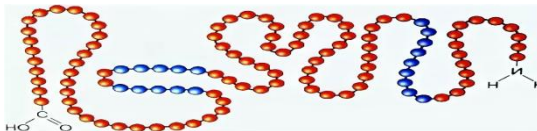
- 1) количество аминокислот
- 2) количественное соотношение аминокислот разных видов
- 3) последовательность соединения аминокислот друг с другом
- 4) структура химических связей, участвующих в формировании
- 5) последовательности аминокислот

22. КАКУЮ ОСНОВНУЮ ФУНКЦИЮ ВЫПОЛНЯЮТ ТАКИЕ БЕЛКИ – КЕРАТИН, КОЛЛАГЕН, ТУБУЛИН?

- а) двигательная
- б) транспортная
- в) защитная
- г) строительная
- д) ферментативная

23. КАКИЕ СВОЙСТВА АМИНОКИСЛОТ ОПРЕДЕЛЯЮТ ЭЛЕКТРОПОДВИЖНОСТЬ?

- 1) кислотность
- 2) пространственная структура
- 3) гидрофильность
- 4) функциональность



24. НА РИС. ИЗОБРАЖЕНА

- 1) первичная структура белка
- 2)  $\alpha$ -спираль
- 3)  $\beta$ -структура
- 4) линейная аминокислота

25.  $\beta$ -СТРУКТУРЫ БЕЛКОВ МОГУТ БЫТЬ

- 1) параллельными



Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения  
Российской Федерации

- 2) перпендикулярными
- 3) противоположными
- 4) обратными

26.  $\beta$ -СТРУКТУРЫ БЕЛКОВ ИЗОБРАЖАЮТ

- 1) стрелкой
- 2) цилиндром
- 3) знаком плюс (+)
- 4) с помощью буквы  $\beta$

27.  $\beta$ -СТРУКТУРЫ БЕЛКОВ ОБРАЗУЮТ

- 1) пласты
- 2) волокна
- 3) спирали
- 4) плоскости



28. НА РИС. ИЗОБРАЖЕНО

- 1) полидоменный белок
- 2) четвертичная структура белка
- 3) третичная структура белка
- 4) последовательность аминокислот

29. "ДОМЕН" ЭТО

- 1) упорядоченная область в третичной структуре белка
- 2) линейный участок полипептида
- 3) часть глобулы
- 4) участок молекулы белка, состоящий из  $\alpha$ -спирали и  $\beta$ -пласта

30. РЕНАТУРАЦИЯ БЕЛКА ЭТО

- 1) физический процесс
- 2) биохимический процесс
- 3) синтез
- 4) разрушение

31. КАКИЕ МОЛЕКУЛЫ НЕ ИМЕЮТ ОПТИЧЕСКИХ ИЗОМЕРОВ?

- 1) глицин
- 2) аланин
- 3) цистеин
- 4) этанол
- 5) глюкоза

## 1.1.2. УСТАНОВЛЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ МЕЖДУ МНОЖЕСТВАМИ ВАРИАНТОВ ОТВЕТОВ

1. УСТАНОВИТЬ СООТВЕТСТВИЕ...

### Физические процесс

1. Изотермический
2. Изобарный
3. Изохорный

### Постоянная величина

- А) Температура
- Б) Давление
- В) Объем





Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет» Мини-  
стерства здравоохранения  
Российской Федерации

Ответы: 1 - \_\_\_\_; \_\_\_\_; 2 - \_\_\_\_.

2. УСТАНОВИТЬ СООТВЕТСТВИЕ...

**Физические величины**

1. Ускорение свободного падения
2. Универсальная газовая постоянная
3. Число Авогадро
4. Плотность воды
5. Скорость света в вакууме

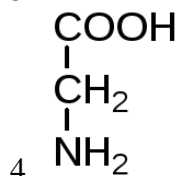
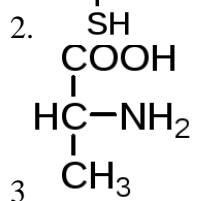
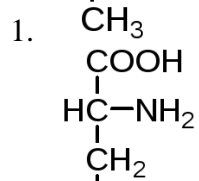
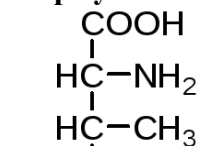
**Названия**

- А)  $9,8 \text{ м/с}^2$
- Б)  $8,31 \text{ Джоуль/моль Кельвин}$
- В)  $6,02 \cdot 10^{23}$
- Г)  $1000 \text{ кг/м}^3$
- Д)  $300\,000 \text{ км/с}$
- Е)  $3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$
- Ж)  $1 \text{ г/мл}$

Ответы: 1 - \_\_\_\_; 2 - \_\_\_\_; 3- \_\_\_\_; 4- \_\_\_\_, \_\_\_\_; 5- \_\_\_\_, \_\_\_\_.

3. УСТАНОВИТЬ СООТВЕТСТВИЕ...

**Формула**



**Название**

- А) валин
- Б) цистеин
- В) аланин
- Г) глицин

Ответы: 1 - \_\_\_\_; 2 - \_\_\_\_; 3- \_\_\_\_; 4- \_\_\_\_.

4. УСТАНОВИТЬ СООТВЕТСТВИЕ...

**Метод исследования**

1. Денситометрия
2. Вязкозиметрия
3. Рефрактометрия

**Определяемая величина**

- А) Плотность вещества
- Б) Вязкость жидкости
- В) Показатель преломления



Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет» Мини-  
стерства здравоохранения  
Российской Федерации

4. Колориметрия
5. Термометрия
6. Микроскопия

- Г) Оптическая плотность
- Д) Коэффициент пропускания
- Е) Дисперсия
- Ж) Температура
- З) Размер и строение клетки

Ответы: 1 - \_\_\_\_; 2 - \_\_\_\_; 3- \_\_\_\_, \_\_\_\_; 4- \_\_\_\_, \_\_\_\_; 5- \_\_\_\_; 6- \_\_\_\_.

5. УСТАНОВИТЬ СООТВЕТВИЕ...

**Физический прибор**

1. Аминокислоты
2. Белки
3. Соли
4. Пуриновые основания
5. Жирные кислоты
6. Органические вещества

**Определяемая величина**

- А) лизин, триптофан, аланин
- Б) фиброин, коллаген, гемоглобин
- В) глицерин, этанол, уксус
- Г) фосфат железа, сода, мрамор
- Д) аденин, гуанин, кофеин
- Е) медный купорос, нитрат, селитра
- З) сахароза, пропан, бензол

Ответы: 1 - \_\_\_\_; 2 - \_\_\_\_; 3- \_\_\_\_; \_\_\_\_; 4- \_\_\_\_, 5-\_\_ б.\_\_\_\_; \_\_\_\_.

Ответы: 1 - \_\_\_\_; \_\_\_\_; 2 - \_\_\_\_ ; 3- \_\_\_\_, \_\_\_\_; 4- \_\_\_\_.

9. УСТАНОВИТЬ СООТВЕТВИЕ...

**Физический закон (формула)**

1. Формула Леннард-Джонса
2. Уравнение Менделеева-Клапейрона
3. Формула Планка

**Математическое выражение**

- А)  $U(r) = \frac{A}{r^{12}} - \frac{B}{r^6}$
- Б)  $P \cdot V = \frac{m}{M} \cdot RT$
- В)  $h\nu = E$

Ответы: 1 - \_\_\_\_; 2 - \_\_\_\_; 3- \_\_\_\_.; 4- \_\_\_\_ .

10. УСТАНОВИТЬ СООТВЕТВИЕ...

**Явление**

1. Движение крови по сосудам
2. Колебание атома
3. Сокращение сердца
4. Дифракция
5. Расширение зрачка

**Раздел биофизики**

- А) гемодинамика
- Б) Динамика
- В) Кинематика
- Г) Оптика
- Д) Молекулярная физика

Ответы: 1 - \_\_\_\_; 2 - \_\_\_\_ ; 3- \_\_\_\_, 4-\_\_\_\_; 5- \_\_\_\_.



Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет» Мини-  
стерства здравоохранения  
Российской Федерации

### Критерии оценки тестирования

| Оценка по 100-балльной системе | Оценка по системе «зачтено - не зачтено» | Оценка по 5-балльной системе |                     | Оценка по ECTS |
|--------------------------------|--|------------------------------|---------------------|----------------|
| 96-100                         | зачтено                                  | 5                            | отлично             | A              |
| 91-95                          | зачтено                                  |                              |                     | B              |
| 81-90                          | зачтено                                  | 4                            | хорошо              | C              |
| 76-80                          | зачтено                                  |                              |                     | D              |
| 61-75                          | зачтено                                  | 3                            | удовлетворительно   | E              |
| 41-60                          | не зачтено                               | 2                            | неудовлетворительно | Fx             |
| 0-40                           | не зачтено                               |                              |                     | F              |

### 2.1.2. СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ

**Проверяемые индикаторы достижения компетенции:** ИДОПК-1.1, ИДОПК-1.2; ИДОПК-1.4

При решении задач данного типа следует учитывать: а) линейная длина одного аминокислотного остатка в полипептидной цепи – 0,35 нм, или 3,5 Å (Ангстрем); б) средняя молекулярная масса одного аминокислотного остатка – 110 Да (Дальтон); в) линейная длина одного нуклеотида – 0,34 нм, или 3,4 Å

**Задача 1.** Белок окситоцин состоит из 9 аминокислотных остатков. Определить длину первичной структуры и молекулярную массу белка.

Решение:  
 $9 \times 3,5 \text{ \AA} = 31,5$   
 $9 \times 110 \text{ Да} = 990 \text{ Да}$

**Задача 2.** Белок инсулин состоит из двух цепочек аминокислотных остатков (20 и 30). Определить длину и молекулярную массу каждой из первичных цепочек.

Решение:  
а)  $20 \times 3,5 \text{ \AA} = 70$   
 $20 \times 110 \text{ Да} = 2200 \text{ Да}$   
б)  $30 \times 3,5 \text{ \AA} = 105$   
 $30 \times 110 \text{ Да} = 3300 \text{ Да}$

**Задача 3.** Молекулярная масса каталазы равна 224 000 Да. Сколько аминокислотных остатков в этой молекуле? Какова длина первичной структуры этого белка?

**Задача 4.** Масса белка глобулина молока равна 42 000 Да. Определите, сколько аминокислотных звеньев в этой молекуле и какова ее длина.

**Задача 5.** Белок актин состоит из 374 аминокислотных остатков. Определить длину первичной структуры и молекулярную массу этого белка



Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет» Мини-  
стерства здравоохранения  
Российской Федерации

**Задача 6.** Рассчитайте толщину  $d$  мембраны, если ее участок площадью  $S=1\text{мкм}^2$  имеет электрическую емкость, равную  $C=0,3\cdot 10^{-14}\text{ Ф}$ .

Решение:

1. Из формулы для емкости электрического конденсатора  $C = \frac{\varepsilon\varepsilon_0}{d} S$

2. Выразим толщину мембраны  $d$ :  $d = \frac{S\varepsilon\varepsilon_0}{C}$

$$d = \frac{2,885\cdot 10^{-12}\cdot 10^{-12}}{0,7\cdot 10^{-14}} = 5,9\cdot 10^{-9}\text{ м} = 5,9\text{ нм}$$

**Задача 7.** Сколько молекул фосфолипида находится в липосоме диаметром  $d=40\text{ нм}$ , если площадь, занимаемая одной молекулой равна  $S=0,6\text{ нм}^2$ .

**Задача 8.** Среднесуточная потребность в белках, жирах, углеводах для студентов – женщин: 96 г, 90 г и 383 г соответственно. Какова суточная потребность в энергии у женщин-студентов? (теплоты сгорания для жиров, белков, углеводов в организме соответственно равны: 38 кДж/г, 17 кДж/г, 18 кДж/г).

Решение:

1. Рассчитаем потребность в энергии для окисления белков в организме:

$$\Delta H = 17\text{ кДж/г} \cdot 96\text{ г} = 1632\text{ кДж}$$

2. Рассчитаем потребность энергии для окисления углеводов:

$$\Delta H = 18\text{ кДж/г} \cdot 383\text{ г} = 6894\text{ кДж}$$

3. Рассчитаем потребность в энергии для окисления жиров:

$$\Delta H = 38\text{ кДж/г} \cdot 90\text{ г} = 3420\text{ кДж}$$

4. Рассчитаем суточную потребность детей в энергии:

$$\Delta H = 1632\text{ кДж} + 6894\text{ кДж} + 3420\text{ кДж} = 11946\text{ кДж}$$

Ответ: 11946 кДж

**Задача 9.** В 100 г сметаны содержится 15 г жиров, 2,9 г белка, 3 г углеводов. Вычислите калорийность 250 г сметаны (теплоты сгорания жиров, белков, углеводов в организме соответственно равны: 38 кДж/г, 17 кДж/г, 18 кДж/г).

Решение: Калорийность продукта (в кДж) будет равна сумме теплот сгорания в условиях организма белков, жиров, углеводов:

$$\Delta H_{\text{р-ции}} = (\Delta H^{\circ}\text{сгор}(\text{ж}) \cdot m(\text{ж})) + (\Delta H^{\circ}\text{сгор}(\text{б}) \cdot m(\text{б})) + (\Delta H^{\circ}\text{сгор}(\text{у}) \cdot m(\text{у}))$$

$$\text{Калорийность 100г сметаны: } \Delta H = (38 \cdot 15) + (17 \cdot 2,9) + (18 \cdot 3) = 673,3\text{ кДж}$$

Калорийность 250 г сметаны:

$$673,3\text{ кДж} \cdot 2,5 = 1683,25\text{ кДж}$$

Ответ: калорийность 250 г сметаны равна 1683,25 кДж

**Задача 10.** Среднесуточная потребность в белках, жирах и углеводах для детей от 1 года до 1,5 лет соответственно составляет: 48 г; 48 г; 160 г. Какая суточная потребность для детей этого возраста в энергии? (Теплота сгорания углеводов и белков в организме для 18 кДж/г, 17 кДж/г, жиров 38 кДж/г)

**Задача 11.** Для студентов мужчин потребность в белках 113 г, жирах 106 г, углеводах 451 г. Теплота сгорания белков 17 кДж/г, жиров 38 кДж/г, углеводов 18 кДж/г. Рассчитайте суточная потребность в энергии для студентов мужчин.



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет» Мини-  
стерства здравоохранения  
Российской Федерации**

**Задача 12.** В 100 г вареной колбасы в среднем содержится 25 г белков, 20 г жиров, 3,8 г углеводов. Теплота сгорания белков 17 кДж/г, жиров 38 кДж/г, углеводов 18 кДж/г. Рассчитайте калорийность порции колбасы массой 50 г.

**Критерии оценки решения ситуационных задач**

| Форма проведения текущего контроля | Критерии оценивания  |
|------------------------------------|--|
| Решения ситуационной задачи        | «5» (отлично) – выставляется за полное, безошибочное выполнение задания  |
|                                    | «4» (хорошо) – в целом задание выполнено, имеются отдельные неточности или недостаточно полные ответы, не содержащие ошибок. |
|                                    | «3» (удовлетворительно) – допущены отдельные ошибки при выполнении задания.  |
|                                    | «2» (неудовлетворительно) – отсутствуют ответы на большинство вопросов задачи, задание не выполнено или выполнено не верно.  |

**1.1.3. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ**

**Проверяемые индикаторы достижения компетенции:** ИДОПК-1.1, ИДОПК-1.2; ИДОПК-1.4

1. Организация белковой молекулы в процессе её биосинтеза, сворачивание полипептидной цепи *in vivo*, *in vitro* и пост-трансляционные её модификации.
2. Масс-спектрометрия, электронная микроскопия, рентгеновская кристаллография, ядерный магнитный резонанс – физические методики исследования белков.
3. Стереохимия L-аминокислотных остатков. Валентные связи и углы между ними Их колебание.
4. Пространственная организация структуры биополимеров.
5. Вращение вокруг валентных связей. Пептидная группа. Транс- и цис-пролины.
6. Ван-дер-Ваальсовы взаимодействия.
7. Разрешенные конформации аминокислотного остатка (карты Рамачандрана для глицина, аланина, валина и пролина).
8. Водородные связи. Их электрическая природа.
9. Энергия водородных связей и их геометрия в кристаллах.
10. Разболтанность водородных связей в воде.
11. Понятие об энтропии и свободной энергии.
12. Энтропийная природа водородных связей в водном окружении.
13. Элементы термодинамики.
14. Свободная энергия и химический потенциал.
15. Гидрофобные взаимодействия.
16. Связь гидрофобных взаимодействий с необходимостью насыщения водородных связей в воде.
17. Доступная воде неполярная поверхность аминокислот и их гидрофобность.
18. Гидрофобность аминокислот и формирование третичной структуры полипептида.
19. Электрическое поле у поверхности и внутри белка.
20. Диэлектрическая проницаемость. Экранировка зарядов солевых растворах.



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет» Мини-  
стерства здравоохранения  
Российской Федерации**

21. Измерение диэлектрических полей в белках при помощи белковой инженерии.
22. Дисульфидные связи.
23. Координационные связи.
24. Гидрофобные взаимодействия.
25. Гидрофобность аминокислот и формирование третичной структуры полипептида.
26. Электрическое поле у поверхности и внутри белка.
27. Диэлектрическая проницаемость. Экранировка зарядов солевых растворах.
28. Измерение диэлектрических полей в белках при помощи белковой инженерии.
29. Вторичная структура полипептидов. Спирали: 2, 7, 3, 10,  $\alpha$ ,  $\rho$ , poly(Pro) II.
30. Антипараллельная и параллельная бета-структура. Бета-изгибы.
31. Преимущественная антипараллельность  $\beta$ -структуры в  $\beta$ -белках.
32. Методы экспериментального обнаружения вторичной структуры.
33. Свойства боковых групп аминокислотных остатков.
34. Включение аминокислотных остатков во вторичную структуру. Аланин, глицин, пролин, валин.
35. Неполлярные, короткие полярные и длинные полярные боковые группы. Заряженные боковые группы. Гидрофобные поверхности на вторичных структурах в белках.
36. Элементы статистической физики. Связь температуры с изменением энергии и энтропии.
37. Вероятности состояний с различной энергией (распределение Больцмана-Гиббса). Статистическая сумма и ее связь со свободной энергией.
38. Конформационные превращения. Понятие о фазовом переходе первого рода (переходе "все-или-ничего") и о нефазовых переходах.
39. Кинетика преодоления свободно-энергетического барьера при конформационных превращениях. Понятие о теории абсолютных скоростей реакций.
40. Фибриллярные белки, их функции:
41. Упаковка длинных  $\alpha$ -спиралей и обширных  $\beta$ -листов.
42. Белки, образующие матрикс: эластин.
43. Генетические дефекты белков и болезни. Амилоиды.
44. Мембранные белки, особенности их строения и функции.
45. Понятие об электронно-конформационном взаимодействии.
46. Селективность проницаемости мембранных пор.
47. Упрощенное представление структур белковых глобул; структурные классы.
48. Строение  $\beta$ -белков:  $\beta$ -слои, их продольная и перпендикулярная упаковка.
49. Преимущественная антипараллельность  $\beta$ -структуры в  $\beta$ -белках.
50. Правопропеллерная скрученность  $\beta$ -листов. Топология  $\beta$ -белков.
51. Строение  $\alpha$ -белков. Пучки и слои спиралей.
52. Модель квазисферической глобулы из  $\alpha$ -спиралей.
53. Плотная упаковка при контакте  $\alpha$ -спиралей.
54. Строение  $\alpha/\beta$ -белков. Топология  $\beta$ - $\alpha$ - $\beta$  субъединиц. Строение  $\alpha/\beta$ .
55. Классификация структур белков.
56. Физические принципы строения белковой глобулы.
57. "Стандартные" третичные структуры.
58. Типичность "квазислучайного" чередования аминокислот.
59. Денатурация белка в живой клетке.
60. Понятие «нативно-развёрнутые белки».



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет» Мини-  
стерства здравоохранения  
Российской Федерации**

61. Денатурация малых белков – это кооперативный переход, охватывающий много аминокислотных остатков.
62. Тепловая денатурация как переход типа «всё-или-ничего».
63. Возможна ли ренатурация белка?
64. «Холодовая» денатурация, её причины.
65. «Расплавленная глобула» - универсальный интермедиат.
66. Свойства «расплавленной глобулы».
67. Изучение «расплавленной глобулы» - ключ к пониманию кооперативности денатурации белка.
68. Распад плотной упаковки ядра белка и раскрепощение боковых групп.
69. Проникновение растворителя в денатурированный белок и разрушение расплавленной глобулы.
70. Два равно-стабильных фазовых состояния белковой цепи в отличие от обычных полимерных глобул, связанные с особенностями белка.
71. Причина существования свободно-энергетического барьера между нативным белком и любым денатурированным состоянием белка.
72. «Энергетическая щель» между нативной укладкой белковой цепи и прочими её глобулярными укладками.
73. Основное физическое отличие белковой цепи от случайного сополимера.
74. Самоорганизации белка *in vivo* и *in vitro*.
75. Домен – единица сворачивания.
76. Белки – шапероны, их роль в борьбе с агрегацией белков.
77. «Малые» и «большие» шапероны, их роль в сворачивании белка *in vivo*.
78. Расплавленная глобула – ключевой элемент процесса сворачивания белка в клетке.
79. Загадочность явлений спонтанной саморегуляции белков суммируется «парадоксом Левинталя».
80. Гипотеза стадийного сворачивания белка.
81. Сворачивание некоторых (маленьких) белков обходится без каких-либо метастабильных интермедиаторов.
82. Переходное состояние в кинетике процесса сворачивания белка – абсолютно нестабильное состояние.
83. Теория переходных состояний.
84. Нуклеационный механизм сворачивания белка.
85. Парадокс «Левинталя». Сворачивание белка в бесклеточных системах.
86. Стадийный механизм сворачивания белка. Обнаружение метастабильных интермедиатов.
87. Одностадийное сворачивание белков.
88. Самоорганизация мембранных белков.
89. Теория переходных состояний.
90. Ядро сворачивания нативной структуры белка. Нуклеационный механизм.
91. Представление о подходах к предсказанию вторичных и пространственных структур белков по их аминокислотным последовательностям.
92. "Опознавание" белковых структур по гомологии последовательностей.
93. Ключевые районы и функциональные сайты белковых структур.
94. Выделение стабильных структур белковой цепи.
95. "Шаблоны" белковых структур.



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет» Мини-  
стерства здравоохранения  
Российской Федерации**

96. Взаимодействия стабилизирующие и разрушающие вторичную структуру полипептидов.
97. Расчет вторичной структуры неглобулярных полипептидов.
98. Предсказание вторичной структуры белков.
99. Базы данных белков
100. Мировые лаборатории инженерии белковых структур.

**Критерии оценки рефератов, докладов, сообщений, конспектов:**

| <b>Критерии оценки</b>  | <b>Баллы</b> | <b>Оценка</b>       |
|---|--------------|---------------------|
| Соответствие целям и задачам дисциплины, актуальность темы и рассматриваемых проблем, соответствие содержания заявленной теме, заявленная тема полностью раскрыта, рассмотрение дискуссионных вопросов по проблеме, сопоставлены различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, научность языка изложения, логичность и последовательность в изложении материала, количество исследованной литературы, в том числе новейших источников по проблеме, четкость выводов, оформление работы соответствует предъявляемым требованиям. | 5            | Отлично             |
| Соответствие целям и задачам дисциплины, актуальность темы и рассматриваемых проблем, соответствие содержания заявленной теме, научность языка изложения, заявленная тема раскрыта недостаточно полно, отсутствуют новейшие литературные источники по проблеме, при оформлении работы имеются недочеты.   | 4            | Хорошо              |
| Соответствие целям и задачам дисциплины, содержание работы не в полной мере соответствует заявленной теме, заявленная тема раскрыта недостаточно полно, использовано небольшое количество научных источников, нарушена логичность и последовательность в изложении материала, при оформлении работы имеются недочеты.   | 3            | Удовлетворительно   |
| Работа не соответствует целям и задачам дисциплины, содержание работы не соответствует заявленной теме, содержание работы изложено не научным стилем.   | 2            | Неудовлетворительно |

**1.1.5. ТЕМЫ ДОКЛАДОВ**

**Проверяемые индикаторы достижения компетенции:** ИДОПК-1.1, ИДОПК-1.2; ИДОПК-1.4

1. Протеиногенные аминокислоты.
2. Полипептидная цепь белка, характеристика пептидной связи.
3. Пространственные структуры белка.
4. Альфа- и бета-структуры, домены.
5. Длины связей и величины валентных углов пептидных групп.
6. Белки: структура третичная (пространственная).
7. Метод валентных связей (МВС)
8. Свободная и связанная энергия, их проявление в биологических системах.





**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет» Мини-  
стерства здравоохранения  
Российской Федерации**

9. Энтропия как мера необратимости термодинамических процессов.
10. Понятие о термодинамической вероятности. Термодинамическая вероятность и энтропия
11. Внутренняя энергия, теплота и работа, как термодинамические функции.
12. Доказательства применимости второго закона термодинамики к биосистемам.
13. Теорема И. Пригожина и направленность эволюции биосистем. Энтропия и биологический прогресс.
14. Применение термодинамики в биологии: методы расчета стандартной и реальной свободной энергии биохимических процессов. Свободная энергия Гиббса и Гельмгольца.
15. Типы аккумуляции и пути расходования энергии в биосистемах. Термодинамическое сопряжение экзергонической и эндэргонической стадий биопроцессов; привести примеры.
16. Элементарные взаимодействия в белках: гидрофобные взаимодействия, электростатические взаимодействия.
17. Разрешенные конформации аминокислотного остатка (карты Рамачандрана для глицина, аланина, валина, пролина).
18. Развитие представлений о функциональной роли и строении белков и полипептидов и методов их исследования.
19. Элементы статической физики
20. Вероятности состояния с различной энергией (распределение Больцмана-Гиббса)
21. Понятие о фазовом переходе первого рода (переходе «все или ничего»)
22. Характерные мотивы укладки белковой цепи.
23. Модель квазисферической глобулы из  $\alpha$ -спиралей.
24. Конформационная подвижность белка.
25. Эволюция формирования белков.
26. "Квазислучайное" чередование аминокислот белковых молекул.
27. Статистика мелких деталей белковых структур.
28. Белковая инженерия и дизайн.
29. Выделение стабильных структур белковой цепи.
30. «Опознавание» белковых структур по гомологии последовательностей.

**Критерии оценки тем докладов**

| <b>Критерии оценки докладов в виде компьютерной презентации:</b>   | <b>Баллы</b> | <b>Оценка</b>     |
|--|--------------|-------------------|
| Компьютерная презентация соответствует целям и задачам дисциплины, содержание презентации полностью соответствует заявленной теме, рассмотрены вопросы по проблеме, слайды расположены логично, последовательно, завершается презентация четкими выводами. | 5            | Отлично           |
| Компьютерная презентация соответствует целям и задачам дисциплины, содержание презентации полностью соответствует заявленной теме, заявленная тема раскрыта недостаточно полно, при оформлении презентации имеются недочеты.                               | 4            | Хорошо            |
| Компьютерная презентация соответствует целям и задачам дисциплины, но её содержание не в полной мере соответствует заявленной теме, заявленная тема раскрыта недостаточно полно, нарушена ло-  | 3            | Удовлетворительно |



Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет» Мини-  
стерства здравоохранения  
Российской Федерации

|  |     |                     |
|--|-----|---------------------|
| гичность и последовательность в расположении слайдов.  |     |                     |
| Презентация не соответствует целям и задачам дисциплины, содержание не соответствует заявленной теме и изложено не научным стилем. | 2-0 | Неудовлетворительно |

## 1.2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «БИОФИЗИКА БЕЛКА»

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Промежуточная аттестация включает следующие типы заданий: тестовые задания, собеседование по контрольным вопросам, контрольная работа.

### 1.2.1. ПРИМЕР ВАРИАНТА ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «БИОФИЗИКА БЕЛКА»

*Проверяемые индикаторы достижения компетенции:* ИДОПК-1.1, ИДОПК-1.2; ИДОПК-1.4

1. АТОМЫ КАКОГО ХИМИЧЕСКОГО ЭЛЕМЕНТА СОДЕРЖАТ В СВОЕЙ СТРУКТУРЕ ГЕТЕРОЦИКЛИЧЕСКОГО КОЛЬЦА ГРУППЫ ПУРИНОВЫХ И ПИРИМИДИНОВЫХ ОСНОВАНИЙ?

- 1) серы
- 2) хлора
- 3) азота**
- 4) кислорода

2. ЕДИНИЦЕЙ ЭНЕРГИИ, ЗАТРАЧИВАЕМОЙ НА РАЗРЫВ СВЯЗЕЙ В МОЛЕКУЛЕ МОЖЕТ ЯВЛЯТЬСЯ

- 1) Джоуль
- 2) калория
- 3) Ньютон
- 4) Паскаль

3. БЛАГОДАря ЧЕМу РАЗНЫЕ БЕЛКИ ПОХОЖИ ДРУГ НА ДРУГА?

- 1) количество аминокислот
- 2) количественное соотношение аминокислот разных видов
- 3) последовательность соединения аминокислот друг с другом
- 4) структура химических связей, участвующих в формировании**
- 5) последовательности аминокислот

4. КАКУЮ ОСНОВНУЮ ФУНКЦИЮ ВЫПОЛНЯЮТ ТАКИЕ БЕЛКИ – КЕРАТИН, КОЛЛАГЕН, ТУБУЛИН?

- а) двигательная
- б) транспортная
- в) защитная
- г) строительная**
- д) ферментативная

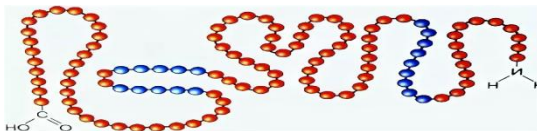
5. КАКИЕ СВОЙСТВА АМИНОКИСЛОТ ОПРЕДЕЛЯЮТ ЭЛЕКТРОПОДВИЖНОСТЬ?

- 1) кислотность**
- 2) пространственная структура
- 3) гидрофильность



Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет» Мини-  
стерства здравоохранения  
Российской Федерации

4) функциональность



6. НА РИС. ИЗОБРАЖЕНА

1) первичная структура белка

2)  $\alpha$ -спираль

3)  $\beta$ -структура

4) линейная аминокислота

7.  $\beta$ -СТРУКТУРЫ БЕЛКОВ МОГУТ БЫТЬ

1) параллельными

2) перпендикулярными

3) противоположными

4) обратными

8.  $\beta$ -СТРУКТУРЫ БЕЛКОВ ИЗОБРАЖАЮТ

1) стрелкой

2) цилиндром

3) знаком плюс (+)

4) с помощью буквы  $\beta$

9. ИЗ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПОГЛОЩЕНИЕМ СВЕТА ОБУСЛОВЛЕН(О)

1) фотосинтез

2) пищеварение

3) дыхание

4) выделение

10. РАСПОЛОЖИТЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНО УСЛОЖНЕНИЕ БЕЛКОВЫХ СТРУКТУР

1) первичная

2) вторичная

3) третичная

4) глобула

11. УСТАНОВИТЬ СООТВЕТСТВИЕ...

**Функция белка**

1. Транспортная

2. Строительная

3. Запасная

4. Регуляторная

5. Защитная

6. Двигательная

**Белок**

А) Гемоглобин

Б) Кератин

В) Казеин

Г) Инсулин

Д) Тромбин

Е) Тубулин

Ответы: 1 - \_\_\_\_; 2 - \_\_\_\_; 3. \_\_\_\_; 4- \_\_\_\_; 5- \_\_\_\_; 6- \_\_\_\_.

12. УСТАНОВИТЬ СООТВЕТСТВИЕ...

**Строение белков**

**Белок**



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет» Мини-  
стерства здравоохранения  
Российской Федерации**

- |                 |               |
|-----------------|---------------|
| 1. Фибриллярные | А) миозин     |
| 2. Глобулярные  | Б) кератин    |
|                 | В) коллаген   |
|                 | Г) актин      |
|                 | Д) гемоглобин |
|                 | Е) инсулин    |

Ответы: 1 - \_\_\_\_; 2 - \_\_\_\_; 3- \_\_\_\_; 4- \_\_\_\_, \_\_\_\_, 5- \_\_\_\_.

**Вариант контрольной работы**

- Характеристика сил межмолекулярного взаимодействия в молекулах.
- Переходы «всё или ничего». Критерий Вант Гоффа.
- Молекула белка состоит из 200 аминокислотных остатков. Какую длину (в нм) имеет определяющий его ген, если виток спирали ДНК составляет 3,4 нм, а каждый виток содержит 10 пар нуклеотидов.
- Вычислите изменение энтропии при испарении этилового спирта при температуре 42°C, полученного при сбраживании 225 гр глюкозы, если молярная теплота испарения спирта при этой температуре равна 38,6 кДж/моль.

**Критерии оценки контрольной работы**

| <b>Критерии оценки</b>  | <b>Баллы</b> | <b>Оценка</b>     |
|---|--------------|-------------------|
| <input type="checkbox"/> контрольная работа представлена в установленный срок и оформлена в строгом соответствии с изложенными требованиями;<br><input type="checkbox"/> показан высокий уровень знания изученного материала по заданной теме, проявлен творческий подход при ответе на вопросы, умение глубоко анализировать проблему и делать обобщающие выводы;<br><input type="checkbox"/> работа выполнена грамотно с точки зрения поставленной задачи, т.е. без ошибок и недочетов или допущено не более одного недочета. | 5            | Отлично           |
| <input type="checkbox"/> контрольная работа представлена в установленный срок и оформлена в соответствии с изложенными требованиями;<br><input type="checkbox"/> показан достаточный уровень знания изученного материала по заданной теме, проявлен творческий подход при ответе на вопросы, умение анализировать проблему и делать обобщающие выводы;<br><input type="checkbox"/> работа выполнена полностью, но допущено в ней: а) не более одной негрубой ошибки и одного недочета<br>б) или не более двух недочетов.        | 4            | Хорошо            |
| <input type="checkbox"/> контрольная работа представлена в установленный срок, при оформлении работы допущены незначительные отклонения от изложенных требований;<br><input type="checkbox"/> показаны минимальные знания по основным темам контрольной работы;<br><input type="checkbox"/> выполнено не менее половины работы или допущены в ней   | 3            | Удовлетворительно |



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет» Мини-  
стерства здравоохранения  
Российской Федерации**

### 1.2.2. ПЕРЕЧЕНЬ КОНТРОЛЬНЫХ ВОПРОСОВ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ

| №  | Вопросы для промежуточной аттестации   | Проверяемые индикаторы достижения компетенций |
|----|--|---|
| 1  | Организация белковой молекулы в процессе её биосинтеза, сворачивание полипептидной цепи <i>in vivo</i> , <i>in vitro</i> и пост-трансляционные её модификации. | ИДОПК-1.1;<br>ИДОПК-1.2;<br>ИДОПК-1.4         |
| 2  | Масс-спектрометрия, электронная микроскопия, рентгеновская кристаллография, ядерный магнитный резонанс – физические методики исследования белков.              | ИДОПК-1.1;<br>ИДОПК-1.2;<br>ИДОПК-1.4         |
| 3  | Стереохимия L-аминокислотных остатков. Валентные связи и углы между ними Их колебание.   | ИДОПК-1.2                                     |
| 4  | Пространственная организация структуры биополимеров.   | ИДОПК-1.1;<br>ИДОПК-1.2;<br>ИДОПК-1.4         |
| 5  | Вращение вокруг валентных связей. Пептидная группа. Транс- и цис-пролины.  | ИДОПК-1.1;<br>ИДОПК-1.2;<br>ИДОПК-1.4         |
| 6  | Ван-дер-Ваальсовы взаимодействия.  | ИДОПК-1.1;<br>ИДОПК-1.2;                      |
| 7  | Разрешенные конформации аминокислотного остатка (карты Рамачандрана для глицина, аланина, валина и пролина).   | ИДОПК-1.2;<br>ИДОПК-1.4                       |
| 8  | Водородные связи. Их электрическая природа.  | ИДОПК-1-2;<br>ИДОПК-1.4                       |
| 9  | Энергия водородных связей и их геометрия в кристаллах.   | ИДОПК-1.4                                     |
| 10 | Разболтанность водородных связей в воде.   | ИДОПК-1.1;<br>ИДОПК-1-2;<br>ИДОПК-1.4         |
| 11 | Понятие об энтропии и свободной энергии.   | ИДОПК-1.2;<br>ИДОПК-1.4                       |
| 12 | Энтропийная природа водородных связей в водном окружении.  | ИДОПК-1.2;<br>ИДОПК-1.4                       |
| 13 | Элементы термодинамики.  | ИДОПК-1.2;<br>ИДОПК-1.4                       |
| 14 | Свободная энергия и химический потенциал.  | ИДОПК-1.1;<br>ИДОПК-1.2;<br>ИДОПК-1.4         |
| 15 | Гидрофобные взаимодействия.  | ИДОПК-1.1;<br>ИДОПК-1.2;<br>ИДОПК-1.4         |
| 16 | Связь гидрофобных взаимодействий с необходимостью насыщения водородных связей в воде.  | ИДОПК-1.2;<br>ИДОПК-1.4                       |
| 17 | Доступная воде неполярная поверхность аминокислот и их гидрофоб-   | ИДОПК-1.2;                                    |



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет» Мини-  
стерства здравоохранения  
Российской Федерации**

|    |   |                                       |
|----|---|---------------------------------------|
|    | ность.  |                                       |
| 18 | Гидрофобность аминокислот и формирование третичной структуры полипептида.   | ИДОПК-1.2;<br>ИДОПК-1.4               |
| 19 | Электрическое поле у поверхности и внутри белка.  | ИДОПК-1-2;<br>ИДОПК-1-4               |
| 20 | Диэлектрическая проницаемость. Экранировка зарядов солевых растворов.   | ИДОПК-1-2;<br>ИДОПК-1.4               |
| 21 | Измерение диэлектрических полей в белках при помощи белковой инженерии.   | ИДОПК-1.2;<br>ИДОПК-1.4               |
| 22 | Дисульфидные связи.   | ИДОПК-1.2;<br>ИДОПК-1.4               |
| 23 | Координационные связи.  | ИДОПК-1.1;<br>ИДОПК-1.2;<br>ИДОПК-1.4 |
| 24 | Гидрофобные взаимодействия.   | ИДОПК-1.1;<br>ИДОПК-1.2;<br>ИДОПК-1.4 |
| 25 | Гидрофобность аминокислот и формирование третичной структуры полипептида.   | ИДОПК-1.2;<br>ИДОПК-1.4               |
| 26 | Электрическое поле у поверхности и внутри белка.  | ИДОПК-1.2;<br>ИДОПК-1.4               |
| 27 | Диэлектрическая проницаемость. Экранировка зарядов солевых растворах.   | ИДОПК-1.2;<br>ИДОПК-1.4               |
| 28 | Измерение диэлектрических полей в белках при помощи белковой инженерии.   | ИДОПК-1.2;<br>ИДОПК-1.4               |
| 29 | Вторичная структура полипептидов. Спирали: 2, 7, 3, 10, $\alpha$ , $\rho$ , poly(Pro) II.   | ИДОПК-1.2;<br>ИДОПК-1.4               |
| 30 | Антипараллельная и параллельная бета-структура. Бета-изгибы.  | ИДОПК-1.2;<br>ИДОПК-1.4               |
| 31 | Преимущественная антипараллельность $\beta$ -структуры в $\beta$ -белках.   | ИДОПК-1.2;                            |
| 32 | Методы экспериментального обнаружения вторичной структуры.  | ИДОПК-1.2;<br>ИДОПК-1.4               |
| 33 | Свойства боковых групп аминокислотных остатков.   | ИДОПК-1.2;<br>ИДОПК-1.4               |
| 34 | Включение аминокислотных остатков во вторичную структуру. Аланин, глицин, пролин, валин.  | ИДОПК-1.2;<br>ИДОПК-1.4               |
| 35 | Неполярные, короткие полярные и длинные полярные боковые группы. Заряженные боковые группы. Гидрофобные поверхности на вторичных структурах в белках. | ИДОПК-1.1;<br>ИДОПК-1.2;<br>ИДОПК-1.4 |
| 36 | Элементы статистической физики. Связь температуры с изменением энергии и энтропии.  | ИДОПК-1.2;<br>ИДОПК-1.4               |
| 37 | Вероятности состояний с различной энергией (распределение Больцмана-Гиббса). Статистическая сумма и ее связь со свободной энергией.                   | ИДОПК-1.1;<br>ИДОПК-1.2;<br>ИДОПК-1.4 |
| 38 | Конформационные превращения. Понятие о фазовом переходе перво-  | ИДОПК-1.2;                            |



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения  
Российской Федерации**

|    |  |                                       |
|----|--|---------------------------------------|
|    | го рода (переходе "все-или-ничего") и о нефазовых переходах.   | ИДОПК-1.4                             |
| 39 | Кинетика преодоления свободно-энергетического барьера при конформационных превращениях. Понятие о теории абсолютных скоростей реакций. | ИДОПК-1.1;<br>ИДОПК-1.2;<br>ИДОПК-1.4 |
| 40 | Фибриллярные белки, их функции:  | ИДОПК-1.2;                            |
| 41 | Упаковка длинных $\alpha$ -спиралей и обширных $\beta$ -листов.  | ИДОПК-1.2;<br>ИДОПК-1.4               |
| 42 | Белки, образующие матрикс: эластин.  | ИДОПК-1.1;<br>ИДОПК-1.2;<br>ИДОПК-1.4 |
| 43 | Генетические дефекты белков и болезни. Амилоиды.   | ИДОПК-1.2;                            |
| 44 | Мембранные белки, особенности их строения и функции.   | ИДОПК-1.1;<br>ИДОПК-1.2;<br>ИДОПК-1.4 |
| 45 | Понятие об электронно-конформационном взаимодействии.  | ИДОПК-1.1;<br>ИДОПК-1.2;<br>ИДОПК-1.4 |
| 46 | Селективность проницаемости мембранных пор.  | ИДОПК-1.1;<br>ИДОПК-1.2;<br>ИДОПК-1.4 |
| 47 | Упрощенное представление структур белковых глобул; структурные классы.   | ИДОПК-1.1;<br>ИДОПК-1.2;<br>ИДОПК-1.4 |
| 48 | Строение $\beta$ -белков: $\beta$ -слои, их продольная и перпендикулярная упаковка.  | ИДОПК-1.1;<br>ИДОПК-1.2;<br>ИДОПК-1.4 |
| 49 | Преимущественная антипараллельность $\beta$ -структуры в $\beta$ -белках.  | ИДОПК-1.1;<br>ИДОПК-1.2;<br>ИДОПК-1.4 |
| 50 | Правопропеллерная скрученность $\beta$ -листов. Топология $\beta$ -белков.   | ИДОПК-1.1;<br>ИДОПК-1.2;<br>ИДОПК-1.4 |
| 51 | Строение $\alpha$ -белков. Пучки и слои спиралей.  | ИДОПК-1.2;<br>ИДОПК-1.4               |
| 52 | Модель квазисферической глобулы из $\alpha$ -спиралей.   | ИДОПК-1.2;<br>ИДОПК-1.4               |
| 53 | Плотная упаковка при контакте $\alpha$ -спиралей.  | ИДОПК-1.2;<br>ИДОПК-1.4               |
| 54 | Строение $\alpha/\beta$ -белков. Топология $\beta$ - $\alpha$ - $\beta$ субъединиц. Строение $\alpha/\beta$ .                          | ИДОПК-1.1;<br>ИДОПК-1.2;<br>ИДОПК-1.4 |
| 55 | Классификация структур белков.   | ИДОПК-1.2;<br>ИДОПК-1.4               |
| 56 | Физические принципы строения белковой глобулы.   | ИДОПК-1.2;<br>ИДОПК-1.4               |



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет» Мини-  
стерства здравоохранения  
Российской Федерации**

|    |   |                                       |
|----|---|---------------------------------------|
| 57 | "Стандартные" третичные структуры.  | ИДОПК-1.2;<br>ИДОПК-1.4               |
| 58 | Типичность "квазислучайного" чередования аминокислот.   | ИДОПК-1.1;<br>ИДОПК-1.2;<br>ИДОПК-1.4 |
| 59 | Денатурация белка в живой клетке.   | ИДОПК-1.2;<br>ИДОПК-1.4               |
| 60 | Понятие «нативно-развёрнутые белки».  | ИДОПК-1.1;<br>ИДОПК-1.2;<br>ИДОПК-1.4 |
| 61 | Денатурация малых белков – это кооперативный переход, охватывающий много аминокислотных остатков.                             | ИДОПК-1.2;<br>ИДОПК-1.4               |
| 62 | Тепловая денатурация как переход типа «всё-или-ничего».   | ИДОПК-1.2;<br>ИДОПК-1.4               |
| 63 | Возможна ли ренатурация белка?  | ИДОПК-1.2;<br>ИДОПК-1.4               |
| 64 | «Холодовая» денатурация, её причины.  | ИДОПК-1.1;<br>ИДОПК-1.2;<br>ИДОПК-1.4 |
| 65 | «Расплавленная глобула» - универсальный интермедиат.  | ИДОПК-1.2;<br>ИДОПК-1.4               |
| 66 | Свойства «расплавленной глобулы».   | ИДОПК-1-2;<br>ИДОПК-1.4               |
| 67 | Изучение «расплавленной глобулы» - ключ к пониманию кооперативности денатурации белка.  | ИДОПК-1.2;<br>ИДОПК-1.4               |
| 68 | Распад плотной упаковки ядра белка и раскрепощение боковых групп.   | ИДОПК-1.2;<br>ИДОПК-1.4               |
| 69 | Проникновение растворителя в денатурированный белок и разрушение расплавленной глобулы.                                       | ИДОПК-1.2;<br>ИДОПК-1.4               |
| 70 | Два равно-стабильных фазовых состояния белковой цепи в отличие от обычных полимерных глобул, связанные с особенностями белка. | ИДОПК-1.1;<br>ИДОПК-1.2;<br>ИДОПК-1.4 |
| 71 | Причина существования свободно-энергетического барьера между нативным белком и любым денатурированным состоянием белка.       | ИДОПК-1.2;<br>ИДОПК-1.4               |
| 72 | «Энергетическая щель» между нативной укладкой белковой цепи и прочими её глобулярными укладками.                              | ИДОПК-1.2;<br>ИДОПК-1.4               |
| 73 | Основное физическое отличие белковой цепи от случайного сополимера.   | ИДОПК-1.2;<br>ИДОПК-1.4               |
| 74 | Самоорганизации белка <i>invivo</i> и <i>in vitro</i> .   | ИДОПК-1.1;<br>ИДОПК-1.2;<br>ИДОПК-1.4 |
| 75 | Домен – единица сворачивания.   | ИДОПК-1.2;<br>ИДОПК-1.4               |
| 76 | Белки – шапероны, их роль в борьбе с агрегацией белков.   | ИДОПК-1-2;<br>ИДОПК-1.4               |





**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет» Мини-  
стерства здравоохранения  
Российской Федерации**

|    |  |                                       |
|----|--|---------------------------------------|
| 77 | «Малые» и «большие» шапероны, их роль в сворачивании белка in vivo.  | ИДОПК-1.2;<br>ИДОПК-1.4               |
| 78 | Расплавленная глобула – ключевой элемент процесса сворачивания белка в клетке.   | ИДОПК-1.2;<br>ИДОПК-1.4               |
| 79 | Загадочность явлений спонтанной саморегуляции белков суммируется «парадоксом Левинталя».                                       | ИДОПК-1.2;<br>ИДОПК-1.4               |
| 80 | Гипотеза стадийного сворачивания белка.  | ИДОПК-1.1;<br>ИДОПК-1.2;<br>ИДОПК-1.4 |
| 81 | Ядро сворачивания нативной структуры белка. Нуклеационный механизм.  | ИДОПК-1.1;<br>ИДОПК-1.2;<br>ИДОПК-1.4 |
| 82 | Представление о подходах к предсказанию вторичных и пространственных структур белков по их аминокислотным последовательностям. | ИДОПК-1.2;<br>ИДОПК-1.4               |
| 83 | "Опознавание" белковых структур по гомологии последовательностей.  | ИДОПК-1-2;<br>ИДОПК-1.4               |
| 84 | Ключевые районы и функциональные сайты белковых структур.  | ИДОПК-1.2;<br>ИДОПК-1.4               |
| 85 | Выделение стабильных структур белковой цепи.   | ИДОПК-1.2;<br>ИДОПК-1.4               |
| 86 | "Шаблоны" белковых структур.   | ИДОПК-1.2;<br>ИДОПК-1.4               |
| 87 | Взаимодействия стабилизирующие и разрушающие вторичную структуру полипептидов.   | ИДОПК-1.1;<br>ИДОПК-1.2;<br>ИДОПК-1.4 |
| 88 | Расчет вторичной структуры неглобулярных полипептидов.   | ИДОПК-1.1;<br>ИДОПК-1.2;              |
| 89 | Предсказание вторичной структуры белков.   | ИДОПК-1.1;<br>ИДОПК-1.2;              |
| 90 | Базы данных белков   | ИДОПК-1.1;<br>ИДОПК-1.2;              |

**Критерии собеседования**

**Шкала оценки для проведения экзамена по дисциплине**

| Оценка за ответ | Критерии   |
|-----------------|--|
| Отлично         | <ul style="list-style-type: none"> <li>– полно раскрыто содержание материала;</li> <li>– материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности;</li> <li>– продемонстрировано системное и глубокое знание программного материала;</li> <li>– точно используется терминология;</li> <li>– показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;</li> <li>– продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков;</li> </ul> |



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет» Мини-  
стерства здравоохранения  
Российской Федерации**

|                     |  |
|---------------------|--|
|                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>– ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов;</li> <li>– продемонстрирована способность творчески применять знание теории к решению профессиональных задач;</li> <li>– продемонстрировано знание современной учебной и научной литературы;</li> <li>– допущены одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов, которые исправляются по замечанию.</li> </ul>   |
| Хорошо              | <ul style="list-style-type: none"> <li>– вопросы излагаются систематизировано и последовательно;</li> <li>– продемонстрировано умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер;</li> <li>– продемонстрировано усвоение основной литературы.</li> <li>– ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков: в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя; допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию преподавателя.</li> </ul> |
| Удовлетворительно   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;</li> <li>– усвоены основные категории по рассматриваемому и дополнительным вопросам;</li> <li>– имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов;</li> <li>– при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации;</li> <li>– продемонстрировано усвоение основной литературы.</li> </ul>                            |
| Неудовлетворительно | <ul style="list-style-type: none"> <li>– не раскрыто основное содержание учебного материала;</li> <li>– обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;</li> <li>– допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов</li> <li>- не сформированы компетенции, умения и навыки,</li> <li>- отказ от ответа или отсутствие ответа</li> </ul>   |

**Критерии оценки уровня усвоения материала дисциплины и сформированности компетенций**



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет» Мини-  
стерства здравоохранения  
Российской Федерации**

| Характеристика ответа  | Оценка ECTS | Баллы в БРС | Уровень сформированности компетентности по дисциплине | Оценка по 5-балльной шкале |
|--|-------------|-------------|---|----------------------------|
| Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию обучающегося. Студент демонстрирует высокий продвинутый уровень сформированности компетентности   | A           | 100–96      | ВЫСОКИЙ   | 5 (5+)                     |
| Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные обучающимся самостоятельно в процессе ответа. Студент демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций. | B           | 95–91       |   | 5                          |
| Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты или незначительные ошибки, исправленные обучающимся с помощью преподавателя. Студент демонстрирует средний повышенный уровень сформированности компетентности.   | C           | 90–81       | СРЕДНИЙ   | 4                          |
| Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные обучающимся с помощью «наводящих» вопросов преподавателя. Студент демонстрирует средний достаточный уровень сформированности компетенций.  | D           | 80-76       |   | 4 (4-)                     |
| Дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены 1-2 ошибки в определении основных понятий, которые обучающийся затрудняется исправить самостоятельно. Студент демонстрирует низкий уровень сформированности компетентности.  | E           | 75-71       | НИЗКИЙ  | 3 (3+)                     |
| Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ.  | E           | 70-66       |   | 3                          |



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет» Мини-  
стерства здравоохранения  
Российской Федерации**

|   |    |       |                               |        |
|---|----|-------|-------------------------------|--------|
| <p>Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Обучающийся не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Обучающийся может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.<br/>Студент демонстрирует крайне низкий уровень сформированности компетентности.</p>  |    |       |                               |        |
| <p>Дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания обучающимся их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции.<br/>Студент демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций.</p>   | E  | 65-61 | ПОРоговый                     | 3 (3-) |
| <p>Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Обучающийся не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа обучающегося не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины. Компетентность отсутствует.</p> | Fx | 60-41 | КОМПЕТЕНТНОСТЬ<br>ОТСУТСТВУЕТ | 2      |
| <p>Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины. Студент не демонстрирует индикаторов достижения формирования компетенций. Компетентность отсутствует.</p>   | F  | 40-0  |                               | 2      |

**Итоговая оценка по дисциплине**

| Оценка по 100-балльной системе | Оценка по системе «зачтено - не зачтено» | Оценка по 5-балльной системе |                     | Оценка по ECTS |
|--------------------------------|--|------------------------------|---------------------|----------------|
| 96-100                         | зачтено                                  | 5                            | отлично             | A              |
| 91-95                          | зачтено                                  |                              |                     | B              |
| 81-90                          | зачтено                                  | 4                            | хорошо              | C              |
| 76-80                          | зачтено                                  |                              |                     | D              |
| 61-75                          | зачтено                                  | 3                            | удовлетворительно   | E              |
| 41-60                          | не зачтено                               | 2                            | неудовлетворительно | Fx             |
| 0-40                           | не зачтено                               |                              |                     | F              |



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет» Мини-  
стерства здравоохранения  
Российской Федерации**



Пятигорский медико-фармацевтический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения  
Российской Федерации

**ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ  
НА ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ  
И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «БИОФИЗИКА БЕЛКА»  
ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ 30.05.01 «МЕДИЦИНСКАЯ БИОХИМИЯ»**

Фонд оценочных средств по дисциплине «БИОФИЗИКА БЕЛКА» по специальности 30.05.01 «МЕДИЦИНСКАЯ БИОХИМИЯ» содержит вопросы по темам рабочей программы дисциплины, перечень заданий для проверки практических навыков, комплект тестовых заданий, темы докладов, комплект вопросов для собеседования

Содержание фонда оценочных средств соответствует ФГОС ВО по специальности «МЕДИЦИНСКАЯ БИОХИМИЯ», утвержденным приказом Минобрнауки России от 13 августа 2020 г. № 998, рабочему учебному плану по специальности «МЕДИЦИНСКАЯ БИОХИМИЯ», утвержденному Ученым советом ПМФИ.

Контрольные измерительные материалы соответствуют специальности 30.05.01 «МЕДИЦИНСКАЯ БИОХИМИЯ» и рабочей программе дисциплины «БИОФИЗИКА БЕЛКА» по специальности «МЕДИЦИНСКАЯ БИОХИМИЯ». Измерительные материалы связаны с основными теоретическими вопросами, практическими навыками и компетенциями, формируемые в процессе изучения дисциплины «БИОФИЗИКА БЕЛКА».

Измерительные материалы соответствуют компетенции специалиста по специальности 30.05.01 «МЕДИЦИНСКАЯ БИОХИМИЯ» и позволяют подготовить специалиста к практической деятельности.

ФОС позволяет специалисту провести проверку уровня усвоения общепрофессиональных компетенций, овладение которыми реализуется в ходе изучения дисциплины «БИОФИЗИКА БЕЛКА».

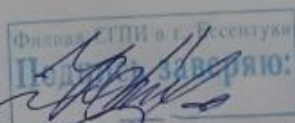
Фонд оценочных средств является адекватным отображением требований ФГОС ВО и обеспечивает решение оценочной задачи на соответствие общих и профессиональных компетенций специалиста этим требованиям.

Измерительные материалы позволяют специалисту применить знания, полученные в ходе изучения дисциплины «БИОФИЗИКА БЕЛКА» к условиям будущей профессиональной деятельности.

Заключение: фонд оценочных средств, в представленном виде, вполне может быть использован для успешного освоения программы по дисциплине «БИОФИЗИКА БЕЛКА» студентами специальности 30.05.01 «Медицинская биохимия».

Рецензент:

Заведующий кафедрой математики,  
информатики филиала ГБОУ ВО  
«Ставропольский государственный  
педагогический институт» в г. Ессентуки,  
канд. физ.-мат. наук, доцент



*М. Ю. Минашова*



А.Б. Чебоксаров