

**Оценочные средства для проведения аттестации  
по дисциплине «Биофизика белка»  
для обучающихся по образовательной программе  
специалитета по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия,  
направленность (профиль) Медицинская биохимия,  
форма обучения очная  
на 2023-2024 учебный год**

1.1. Оценочные средства для проведения текущей аттестации по дисциплине  
Текущая аттестация включает следующие типы заданий: тестирование, контрольная работа, собеседование по контрольным вопросам, подготовка и защита доклада.

1.1.1. Примеры тестовых заданий

Проверяемые компетенции: ОК-1, ОПК-5, ПК-6

1) Сила, удерживающая полипептидные цепи, основана:

- А) На водородных связях;
- Б) На ионных связях;
- В) На ион-ионных взаимодействиях;
- Г) На анионных взаимодействиях.

2) Наиболее стабильной и преобладающей структурой в белках является:

- А) Альфа-спираль;
- Б) Бета-лист;
- В) Пи-спираль;
- Г) Гамма-спираль.

3) Спиралью без водородных связей является:

- А) Глутаминовая спираль;
- Б) Лейциновая застежка;
- В) Полипролиновая спираль;
- Г) Не существует таких связей.

4) Метод кругового дихроизма основан:

- А) На разности поглощения электромагнитных волн возбуждения;
- Б) На скорости вращения право- и левозакрученных форм аминокислот;
- В) На степени сдвига аминокислот к периферии молекулы белка;
- Г) На различии в поглощении право- и левополяризованного света в спиральных различной закрученности.

5) Спектры кругового дихроизма у ароматических аминокислот находятся в интервале:

- А) 330-390 Нм;
- Б) 250-280 Нм;
- В) 400-460 Нм;
- Г) 100-170 Нм.

б) С помощью, какой формулы можно определить вероятность пребывания молекулы в состоянии с энергией:

- А) Формула Нернста;
- Б) Формула Резерфорда;
- В) Формула Менделеева-Клапейрона;
- Г) Формула Больцмана.

7) Фазовый переход первого рода характеризуется:

- А) Плотность и внутренняя энергия не изменяются;
- Б) Первые производные изменяются плавно и постепенно;
- В) Резким изменением состояния системы при изменении температуры;
- Г) Вторые производные потенциалов по давлению и температуре изменяются скачкообразно.

8) Согласно теореме Ландау:

- А) В системе, где обе фазы одномерны – фазовый переход второго рода невозможен;
- Б) В системе, где обе фазы одномерны – фазовый переход первого рода невозможен;
- В) В системе, где обе фазы одномерны – фазовый переход первого рода возможен;
- Г) В системе, где обе фазы одномерны – фазовый переход второго рода возможен.

9) Какой метод используется для оценки стабильности спирального состояния в полипептидах, включающих кислотные или основные боковые группы:

- А) Хроматографический метод;
- Б) Термогравиметрический-метод;
- В) Рентгено-структурный анализ;
- Г) Масс-спектрометрия;
- Д) Потенциометрическое титрование.

10) Стабильность бета-шпильки снижается из-за:

- А) Уменьшения числа звеньев;
- Б) Удлинения числа звеньев;
- В) Действия раствора;
- Г) Никак не снижается.

1.1.2. Пример варианта контрольной работы

Проверяемые компетенции: ОК-1, ОК-2, ОК-5, ОПК-5, ОПК-7, ОПК-9, ПК-5, ПК-6

Задание 1.

- 1) Вам необходимо выбрать и загрузить белковую последовательность (формат .pdb) в online сервис MolProbity (<http://molprobity.biochem.duke.edu/>).
- 2) Вам необходимо для выбранного белка построить карты Рамачандрана
- 3) Вам необходимо провести анализ стерических соответствий, используя полученные карты и сводную статистику.
- 4) Сделайте вывод о приемлемости выбранной последовательности в ракурсе белковой геометрии.

### 1.1.3. Примеры тем докладов

Проверяемые компетенции: ОК-1, ОК-2, ОК-5, ОПК-5, ОПК-7, ОПК-9, ПК-5, ПК-6

- 1) Биоинформационные проекты в области изучения белков
- 2) Морфеины (morphceins) – белки с альтернативными четвертичными структурами
- 3) Белки – лауреаты Нобелевской премии
- 4) Особенности строения и функционирования белков серпинов
- 5) Современные аспекты использования белковых нанотехнологий (наночастицы, наногели, нанокolonии)

### 1.1.4. Примеры контрольных вопросов для собеседования

Проверяемые компетенции: ОК-1, ОК-2, ОК-5, ОПК-5, ОПК-7, ОПК-9, ПК-5, ПК-6

- 1) Свободная энергия инициации и элонгации  $\alpha$ -спирали.
- 2) Теорема Ландау и не-фазовость перехода спираль-клубок.
- 3) Размер кооперативного участка при переходе спираль-клубок.
- 4) Стабильность  $\alpha$ -спирали и  $\beta$ -структуры в воде.
- 5) Кинетика образования  $\alpha$ -спирали в растворе.
- 6) Скорость образования  $\beta$ -структуры
- 7) Представление о клубке: особенности структуры. Модели Клубка
- 8) Свойства боковых групп аминокислотных остатков.
- 9) Включение аминокислотных остатков во вторичную структуру. Аланин, глицин, пролин, валин.
- 10) неполярные, короткие полярные и длинные полярные боковые группы. Заряженные боковые группы. Гидрофобные поверхности на вторичных структурах в белках.

## 1.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Промежуточная аттестация включает следующие типы заданий: тестирование.

Примеры тестовых заданий:

1) Правильная последовательность образования коллагена *in vivo*:

- А) Гидроксилирование некоторых остатков Pro и Lys;
  - Б) Образование тримера и SS связей на его концах;
  - В) Присоединение сахаров (GLC-GAL) к гидроксилированным остаткам;
  - Г) Биосинтез про-  $\alpha_1$ -цепей и про-  $\alpha_2$ -цепей в пропорции 2:1;
  - Д) Образование тройной спирали в середине проколлагена;
  - Е) Отщепление глобулярных частей;
  - Ж) Спонтанное образование фибрилл из тройных суперспиралей;
- 3) Секреция проколлагена во внеклеточное пространство.

2) Какое количество аминокислотных остатков приходится на один виток  $\alpha$ -спирали:

- А) 1,3;
- Б) 3,6;
- В) 5,5;
- Г) 6,3.

- 3) Трансмембранная часть бактериородопсина сложена из:
- А) 2  $\beta$ - листов;
  - Б) 3  $\beta$ - шпилек;
  - В) 7 регулярных  $\alpha$ -спиралей;
  - Г) 10  $\alpha$ -спиралей.
- 4) На соответствие:
- А) Представляет собой длинные, узкие закрученные нити; 1) Глобулярные белки
  - Б) Имеет округлую сферическую форму; 2) Фибриллярные белки
  - В) Нерастворимы;
  - Г) Отчасти растворимы;
  - Д) Коллаген, кератин;
  - Е) Гемоглобин, инсулин, каталаза.
- 5) Жёсткость пептидной группы возникает вследствие наличия
- А) дополнительной связи  $s$ -электронов, не задействованных в  $sp^2$ -орбитах;
  - Б) дополнительной связи  $p$ -электронов, не задействованных в  $sp^2$ -орбитах;
  - В) дисульфидных связей;
  - Г) водородных связей.
- 6) L и D стереических форм нет только у аминокислоты
- А) триптофана;
  - Б) глицина;
  - В) аланина;
  - Г) тирозина.
- 7) Величина валентных углов при  $sp^2$ -гибридизованных атомах составляет
- А) 109;
  - Б) 180;
  - В) 90;
  - Г) 120.
- 8) «Тепловой квант» (кТ) – это тепловая энергия
- А) приходящаяся на одну степень свободы;
  - Б) приходящаяся на все степени свободы;
  - В) полученная от солнечного света;
  - Г) затрачиваемая на переход вещества из одной фазы в другую.
- 9) В какой конформации преимущественно находятся пептидные группы в белках:
- А) гош-конформации;
  - Б) цис-конформации;
  - В) транс-конформации;
  - Г) транс- и гош-конформациях.
- 10) Сколько электронов может находиться на одной орбитали согласно запрету Паули :
- А) четыре электрона;
  - Б) три электрона;
  - В) два электрона;
  - Г) один электрон.

В полном объеме фонд оценочных средств по дисциплине доступен в ЭИОС ВолГМУ по ссылке(ам):

<https://elearning.volgmed.ru/course/view.php?id=8007>

Рассмотрено на заседании кафедры теоретической биохимии с курсом клинической биохимии «10» мая 2023 г., протокол № 16

Зав. кафедрой теоретической биохимии с курсом клинической биохимии, д.м.н, профессор



О.В. Островский