

**Оценочные средства для проведения аттестации
по дисциплине «Биофизика»
для обучающихся 2022 года поступления
по образовательной программе
30.05.01 Медицинская биохимия,
направленность (профиль) Медицинская биохимия,
форма обучения очная
2024- 2025 учебный год.**

1.1. Оценочные средства для проведения текущей аттестации по дисциплине

Текущая аттестация включает следующие типы заданий: тестирование, оценка освоения практических навыков (умений), решение ситуационных задач, контрольная работа, собеседование по контрольным вопросам

1.1.1. Примеры тестовых заданий

Проверяемые компетенции: ОК-1, ПК-6

1) При хемилюминесценции энергия высвеченного кванта соответствует:

А. Ультрафиолетовому излучению

Б. Видимой области спектра

В. Инфракрасному излучению

Г. Микроволновому излучению

2) Люциферин-люциферазная реакция может быть использована для измерения концентрации:

А. НАДН

Б. ФАДН

В. АТФ

Г. Рибофлавина

3) Найдите общее определение хемилюминесценции.

Хемилюминесценция это:

А. Свечение, сопровождающее химические реакции

Б. Свечение системы, возникающее после действия ионизирующей радиацией

В. Свечение в системах, содержащих активные формы кислорода

Г. Свечение бактерий, простейших, моллюсков

4) Найдите радикал, образование которого может приводить к высвечиванию кванта света:

А. Формиат-радикал

Б. Карбонат-радикал

В. Супероксид-радикал

Г. Гидропероксид-радикал

5) Выберите из следующего списка группу биологически важных соединений, для которых в наибольшей степени характерна гипохромия в процессе формирования определенной вторичной структуры:

- А. гликофинголипиды
- Б. ДНК
- В. рибонуклеиновые кислоты
- Г. гликозаминогликаны
- Д. белки

6) Несоблюдение какого из ниже перечисленных свойств падающего на образец светового пучка вызывает отклонения от соблюдения закона Бугера - Ламберта - Бэра?

- А. когерентность
- Б. полихроматичность
- В. монохроматичность
- Г. определенное направление поляризации
- Д. малое угловое рассеяние

7) Какие переходы объясняют поглощение электромагнитного излучения с длиной волны около 300 нм?

- А. вращательные
- Б. колебательные
- В. электронные

8) Какая фотометрическая характеристика позволяет оценить интенсивность поглощения веществом электромагнитного излучения вне зависимости от его концентрации в растворе?

- А. коэффициент молярного поглощения
- Б. удельная оптическая плотность
- В. форма спектра поглощения
- Г. удельное поглощение
- Д. оптическая плотность

9) Какой из ниже поименованных методов спектрофотометрического анализа представляется наиболее удобным для определения степени диссоциации мультисубъединичных белков?

- А. измерение абсолютного спектра
- Б. измерение дифференциального спектра
- В. получение производного спектра
- Г. измерение динамики спектральных изменений во времени

10) Какая из приведенных поддерживающих сред наиболее подходит для электрофоретического разделения хромосомной ДНК из лейкоцитов человека?

- А. бумага

- Б. ацетат целлюлозы
- В. тонкий слой сефадекса
- Г. полиакриламидный гель
- Д. агароза
- Е. смесь агарозы и полиакриламидного геля
- Ж. ни одна из приведенных сред

1.1.2. Пример варианта контрольной работы

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

Задание 1.

Изобразите графически и сравните характеристики (спектральный диапазон и чувствительность) скотопического и фотопического зрения

1.1.3. Примеры контрольных вопросов для собеседования

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

- 1) Биомеханические модели тканей: чисто упругий элемент, его свойства.
- 2) Биомеханические модели тканей: вязкостный элемент, его свойства.
- 3) Биомеханические модели тканей: тело Фойгта.
- 4) Биомеханические модели тканей: тело Максвелла.
- 5) Биомеханические модели тканей: сочетания упругих и вязкостных элементов.
- 6) Вязкостные и упругие свойства гладких мышц.
- 7) Вязкостные и упругие свойства скелетных мышц.
- 8) Механические свойства костей.
- 9) Уравнение Лапласа. Работа выдоха.
- 10) Механические процессы в легких: P-V – диаграммы.

1.1.4. Примеры ситуационных задач

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

Задача № 1

Дайте описание нескольких возможных механизмов возрастания квантового выхода флуоресцирующего хромофора при связывании с ним другой молекулы. Почему иногда могут быть сдвиги спектров возбуждения (или испускания) или обоих вместе? Происходит ли сдвиг в сторону длинных или коротких длин волн?

Задача № 2

Для определения доступности триптофановых остатков растворителю можно использовать тушение триптофановой флуоресценции иодид-ионами. Известно, что белок содержит только один триптофан, флуоресценция которого не тушится иодид-ионами. Каковы возможные объяснения отсутствия тушения?

1.1.5. Примеры заданий по оценке освоения практических навыков

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

Выполнение практической работы по определению параметров связывания бромкрезолового с альбумином.

Количественный спектрофотометрический анализ основан на применении закона Бугера-Ламберта-Бера. При количественном анализе можно одновременно определять концентрацию нескольких веществ, если спектры их поглощения различаются по форме.

Спектр поглощения – зависимость оптической плотности раствора вещества от длины волны измеряющего света. Спектр раствора индивидуального соединения принято нормировать к единице концентрации и длины кюветы.

Измерение спектров поглощения растворов суспензий и даже целых тканей осуществляется с помощью спектрофотометров. Свет от источника света (ксеноновые лампы, дающие сплошной спектр излучения в видимой и УФ-областях) проходит через монохроматор. Монохроматический пучок света проходит через кювету, и его интенсивность измеряется приемником света. В двухлучевых спектрофотометрах монохроматический пучок света расщепляется на два с помощью вращающегося зеркала. Эти два одинаковых по интенсивности пучка света проходят через две кюветы с растворами, один из которых служит в качестве контрольного. Дифференциальные спектрофотометры в отличие от однолучевых более чувствительны.

Реактивы и оборудование: спектрофотометр Helios gamma, буферные растворы рН=4,4 и рН=7,4, альбумин 5 мг/мл (на физрастворе), бромкрезоловый зеленый 8 мг/мл (на буфере).

- Инструктаж по технике безопасности при работе на спектрофотометре
- Ознакомить студентов с особенностями работы на приборе (10 мин)
- Эксперимент выполняется в малых группах 2-3 человека
- Оформление протокола эксперимента и проверка полученных результатов, правильности построения графиков и выводов.

1.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Промежуточная аттестация включает следующие типы заданий: тестирование, собеседование.

1.2.1. Примеры тестовых заданий

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

1) Свободная энергия изолированной термодинамической системы, находящейся в равновесном термодинамическом состоянии:

- А. Максимальна.
- Б. Не равна нулю.
- В. Равна нулю.

2) В изолированной термодинамической системе внутренняя энергия
А. Изменяется в зависимости от условий.
Б. Постоянна.
В. Увеличивается.
Г. Уменьшается.

3) Диссипацией свободной энергии называется процесс
А. В ходе которого свободная энергия не меняется.
Б. В ходе которого свободная энергия увеличивается.
В. Перехода всей свободной энергии в работу.
Г. Перехода части свободной энергии в тепло.

4) Принципиальное отличие энергетики живых организмов от технических установок состоит в том, что промежуточным звеном между энергией топлива/пищи и совершенной работы является
А. Тепловая энергия.
Б. Энергия солнечного света.
В. Энергия макроэргов.
Г. Электрическая энергия.

5) Самопроизвольно могут протекать процессы, в ходе которых
А. Свободная энергия уменьшается.
Б. Свободная энергия увеличивается.
В. Изменение свободной энергии равно нулю.
Г. Изменение свободной энергии равно изменению связанной энергии.

6) Выберите правильное утверждение
А. При необратимых процессах величина энтропии понижается
Б. Обратимые процессы идут с повышением энтропии
В. Все необратимые процессы идут с повышением энтропии
Г. При термодинамическом равновесии энтропия системы принимает минимальное значение

7) Открытой термодинамической системой являются
А. Запаянная ампула с жидкостью
Б. Атом водорода
В. Живая клетка
Г. Атом кислорода

8) Что устанавливает первый закон термодинамики?
А. Первый закон термодинамики устанавливает, что обратный переход системы в первоначальное состояние не требует дополнительной энтропии.
Б. Первый закон термодинамики устанавливает, что все процессы превращения энергии протекают с рассеиванием вещества

В. Первый закон термодинамики устанавливает, что сообщаемая системе теплота идет на увеличение внутренней энергии и совершение работы

9) Что устанавливает второй закон термодинамики?

А. Второй закон термодинамики устанавливает, что любое действие, связанное с преобразованием энергии, не может происходить без ее потери в виде рассеянного в пространстве тепла

Б. Второй закон термодинамики устанавливает, что общая сумма энергии системы постоянно растет вверх независимо от изменений, происходящих в самой системе

В. Второй закон термодинамики устанавливает, что сообщаемая системе теплота идет на увеличение внутренней энергии и совершение работы

10) В изолированных системах при обратимых процессах величина энтропии

А. не изменяется

Б. повышается

В. достигает минимального значения

Г. достигает максимального значения

Д. понижается

1.2.2. Перечень вопросов для собеседования

№ п/п	Вопросы для промежуточной аттестации	Проверяемые компетенции
1.	Биофизика как наука и ее место в системе биологических наук. Основные разделы биофизики. Методы, используемые в биофизике.	ОК-1, ОК-2, ОПК-1, ОПК-5, ПК-6
2.	Принципы методов определения молекулярной массы. Теоретические основы гель-хроматографии. Определения молекулярной массы с помощью гель-хроматографии.	ОК-1, ОПК-1, ОПК-5, ОПК-9, ПК-6
3.	Основные понятия биоэнергетики: системы и объекты, сила, работа, энергия. Осмотическое давление и осмотическая работа. Электрохимический потенциал ионов. Электрическая энергия иона в растворе. Электрическая работа при переносе ионов через мембрану.	ОК-1, ОПК-1, ОПК-5, ПК-6
4.	Латеральная диффузия в мембранах. Методы изучения диффузии различных веществ через мембрану.	ОК-1, ОПК-1, ОПК-5, ОПК-9, ПК-6
5.	Методы определения молекулярных масс биомакромолекул: осмометрия, гельхроматография, электрофорез, рассеяние света, вискозиметрия, седиментация.	ОК-1, ОК-2, ОПК-1, ОПК-5, ОПК-9, ПК-6

6.	Стационарные состояния. Критерии устойчивости стационарного состояния.	ОК-1, ОПК-1, ОПК-5, ПК-6
7.	Критерии устойчивости стационарных состояний для функций двух переменных (модель Лотки). Понятие об «узле», «фокусе», «седле».	ОК-1, ОПК-1, ОПК-5, ПК-6
8.	Критерии устойчивости стационарных состояний вблизи состояния термодинамического равновесия. Соотношения Онзагера.	ОК-1, ОПК-1, ОПК-5, ПК-6
9.	Критерии устойчивости стационарных состояний вблизи состояния термодинамического равновесия. Теорема Пригожина.	ОК-1, ОПК-1, ОПК-5, ПК-6
10.	Основные фотобиологические процессы. Стадии фотобиологических процессов. Фотобиологические явления, используемые в фотомедицине. Электронные переходы в биомолекулах при поглощении света и люминесценции. Пути растраты энергии электронного возбуждения в биомолекулах.	ОК-1, ОК-2, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5, ОПК-9, ПК-6
11.	Количественные закономерности поглощения света. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Количественные показатели поглощения света. Спектры поглощения биомолекул. Особенности поглощения света в биологических системах: влияние неравномерного распределения молекул и светорассеяния, влияние ориентации молекул.	ОК-1, ОК-2, ОПК-1, ОПК-5, ОПК-9, ПК-6
12.	Дифференциальная и производная спектрофотометрия многокомпонентных биологических объектов. Области применения спектрофотометрии в биологии и медицине. Спектры поглощения аминокислот и белков, нуклеиновых кислот. Гипохромный и гиперхромный эффекты.	ОК-1, ОК-2, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5, ОПК-9, ПК-6
13.	Оптическая активность. Дисперсия оптического вращения. Круговой дихроизм. Использование явлений в биологических исследованиях.	ОК-1, ОК-2, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5, ОПК-9
14.	Флуоресцентная спектроскопия. Основное уравнение. Квантовый выход. Стоксов сдвиг.	ОК-1, ОПК-1, ОПК-5, ПК-6
15.	Зависимость потока и интенсивности фотолюминесценции от концентрации. Квантовый выход фотолюминесценции. Влияние экранирующих соединений на поток фотолюминесценции. Спектры фотолюминесценции и спектры ее возбуждения. Люминесцирующие биомолекулы.	ОК-1, ОПК-1, ОПК-5, ПК-6
16.	Флуоресцентная спектроскопия. Температурная зависимость квантового выхода флуоресценции. Эффект Шпольского. Тушение флуоресценции. Уравнение	ОК-1, ОПК-1, ОПК-5, ПК-6

	Штерна-Фольмера.	
17.	Миграция энергии электронного возбуждения в биологических системах. Механизмы миграции энергии электронного возбуждения в биологических системах: индуктивно-резонансная миграция энергии по синглетным уровням и обменно-резонансная миграция энергии по триплетным уровням. «Флуоресцентная линейка».	ОК-1, ОК-2, ОПК-1, ОПК-5, ПК-6
18.	ЭПР: основное уравнение резонанса. Характеристики спектра ЭПР: амплитуда, ширина и форма линии. Тонкая и сверхтонкая структура.	ОК-1, ОПК-1, ОПК-5, ПК-6
19.	Спиновые метки и спиновые зонды в исследовании свойств биообъектов.	ОК-1, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5
20.	Принцип метода ЯМР. Основное уравнение резонанса, химический сдвиг, расщепление линий. Спин-спиновая и спин-решеточная релаксация.	ОК-1, ОПК-1, ОПК-5, ПК-6
21.	Использование ЯМР в исследовании структуры и функции биомакромолекул.	ОК-1, ОК-2, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5, ОПК-9, ПК-6
22.	Принцип метода рентгеноструктурного анализа. Фазовая проблема. Синхротронное излучение.	ОК-1, ОК-2, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5, ОПК-9
23.	Свойства мембран. Поры. Латеральная диффузия. Флип-флоп.	ОК-1, ОПК-1, ОПК-5, ПК-6
24.	Состояние мембран. Фазовые переходы. Кривые плавления. Кооперативность. Методы регистрации.	ОК-1, ОПК-1, ОПК-5, ПК-6
25.	Организация мембран. Подвижность отдельных участков жирных кислот. Конформации отдельных участков.	ОК-1, ОПК-1, ОПК-5, ПК-6
26.	Диффузионный перенос частиц через мембрану. Механизм переноса. Уравнение Теорелла. Первый закон Фика.	ОК-1, ОПК-1, ОПК-5, ПК-6
27.	Проницаемость мембран. Второй закон Фика. Влияние примембранных слоев воды на проницаемость мембран.	ОК-1, ОПК-1, ОПК-5, ПК-6
28.	Решение уравнения Нернста-Планка в приближении Гольдмана. Справедливость приближения Гольдмана.	ОК-1, ОПК-1, ОПК-5, ПК-6
29.	Ионная природа потенциалов покоя и действия. Равновесные потенциалы Нернста-Доннана. Стационарный потенциал: уравнение Ходжкина-Гольдмана для расчета значений потенциалов покоя и действия.	ОК-1, ОПК-1, ОПК-5, ПК-6
30.	Соотношение Теорелла-Уссинга для пассивного переноса ионов. Опыт Уссинга.	ОК-1, ОПК-1, ОПК-5, ПК-6

31.	Термодинамическая вероятность и энтропия. Внутренняя энергия и теплосодержание. Обобщенное уравнение первого и второго закона. Связь константы равновесия с изменением свободной энергии.	ОК-1, ОК-2, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5, ПК-6
32.	Последовательность стадий работы Са-АТФазы.	ОК-1, ОПК-1, ОПК-5, ПК-6
33.	Молекулярная организация и стадии работы Na-K-АТФазы.	ОК-1, ОПК-1, ОПК-5, ПК-6
34.	Факторы, определяющие подвижность ионов и распределение ионов между водной и липидной фазой.	ОК-1, ОПК-1, ОПК-5, ПК-6
35.	Преносчики ионов. Каналообразующие агенты. Различия вольт-амперных характеристик. Селективность.	ОК-1, ОПК-1, ОПК-5, ПК-6
36.	Молекулярная организация Na- и K- каналов. Селективность.	ОК-1, ОПК-1, ОПК-5, ПК-6
37.	Факторы, определяющие формирование потенциала покоя.	ОК-1, ОПК-1, ОПК-5, ПК-6
38.	Регистрация токов через мембрану в условиях фиксации потенциала (экспериментальные предпосылки теории Ходжкина-Хаксли). Блокаторы ионных каналов.	ОК-1, ОК-2, ОПК-1, ОПК-5, ПК-6
39.	Регистрация потенциала действия и токов потенциал-зависимых натриевых и калиевых каналов. Пороговость действия.	ОК-1, ОПК-1, ОПК-5, ОПК-9, ПК-6
40.	Динамика натриевых и калиевых токов при формировании потенциала действия.	ОК-1, ОПК-1, ОПК-5, ПК-6
41.	Модель Ходжкина-Хаксли. Воротные механизмы каналов. Регистрация воротных токов.	ОК-1, ОК-2, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5, ОПК-9, ПК-6
42.	Распространение импульса: эквивалентная цепь с распределенными элементами. Телеграфное (кабельное) уравнение.	ОК-1, ОПК-1, ОПК-5, ПК-6
43.	Решение телеграфного уравнения для стационарных условий: падение напряжения в зависимости от толщины (радиуса) нервного волокна, сопротивления мембраны. Влияние миелинизации на скорость распространения импульса.	ОК-1, ОПК-1, ОПК-5, ПК-6
44.	Особенности потенциалов действия в кардиомиоцитах. Влияние кальциевых токов.	ОК-1, ОПК-1, ОПК-5, ПК-6
45.	Инициация сигналов. Возникновение автоколебаний – осциллятор Теорелла.	ОК-1, ОПК-1, ОПК-5, ПК-6
46.	Свободные радикалы. Определение, обнаружение, свойства. Факторы, определяющие активность и стабильность свободных радикалов. Примеры.	ОК-1, ОПК-1, ОПК-5, ОПК-9, ПК-6

47.	Номенклатура свободных радикалов. Свободные радикалы в организме. Первичные и вторичные радикалы. Источники возникновения.	ОК-1, ОПК-1, ОПК-5, ПК-6
48.	Активные формы кислорода. Свойства, источники.	ОК-1, ОПК-1, ОПК-5, ПК-6
49.	Перекисное окисление липидов. Инициация, разветвления, обрыв цепи. Продукты перекисного окисления в организме.	ОК-1, ОПК-1, ОПК-5, ПК-6
50.	Свойства природных и синтетических антиоксидантов. Ферментативная антиоксидантная система.	ОК-1, ОПК-1, ОПК-5, ПК-6
51.	Роль свободных радикалов в физиологических и патофизиологических процессах.	ОК-1, ОПК-1, ОПК-5, ПК-6
52.	Люминесценция. Классификация процессов и факторы их вызывающие. Биолюминесценция. Примеры систем и их использование в медико-биологических исследованиях.	ОК-1, ОК-2, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5, ОПК-9, ПК-6
53.	Анализ структуры и функции полипептидов и белков с помощью метода флуоресцентных зондов. Принцип метода. Основные типы флуоресцентных зондов.	ОК-1, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5, ОПК-9, ПК-6
54.	Радикалы аминокислот. Рекомбинационное свечение. Причины возникновения антистоксова сдвига.	ОК-1, ОПК-1, ОПК-5, ПК-6
55.	Химическая природа соединений, способных высвечивать фотоны при свободнорадикальных реакциях.	ОК-1, ОПК-1, ОПК-5, ПК-6
56.	Физические активаторы хемилюминесценции. Механизм действия.	ОК-1, ОПК-1, ОПК-5, ПК-6
57.	Общая схема процессов, приводящих к высвечиванию фотона на примере рубрена.	ОК-1, ОПК-1, ОПК-5, ПК-6
58.	Схема процессов, приводящих к образованию возбужденных продуктов перекисного окисления липидов.	ОК-1, ОПК-1, ОПК-5, ПК-6
59.	Химические активаторы хемилюминесценции. Механизм действия на примере люминола.	ОК-1, ОПК-1, ОПК-5, ПК-6
60.	Состояние возбужденного продукта при перекисном окислении, оценка характеристик хемилюминесценции: квантового выхода, спектральных характеристик, время жизни возбужденного продукта.	ОК-1, ОПК-1, ОПК-5, ПК-6
61.	Основные характеристики фотопревращений биомолекул, различные виды квантовых выходов фотопревращений.	ОК-1, ОПК-1, ОПК-5, ПК-6
62.	Кинетика необратимых однофотонных фотопревращений биомолекул, поперечное сечение фотолиза молекул.	ОК-1, ОПК-1, ОПК-5, ПК-6
63.	Кинетика необратимых однофотонных	ОК-1, ОПК-1,

	фотопревращений биомолекул в присутствии экранирующих соединений, поперечное сечение фотолиза молекул.	ОПК-5, ПК-6
64.	Кинетика обратимых однофотонных фотопревращений биомолекул. Зависимость эффекта от времени и интенсивности облучения	ОК-1, ОПК-1, ОПК-5, ПК-6
65.	Спектры действия фотобиологических процессов, задачи их исследования. Теория спектров действия фотобиологических процессов при постоянной дозе облучения,	ОК-1, ОК-2, ОПК-1, ОПК-5, ПК-6
66.	Теория спектров действия фотобиологических процессов при постоянной величине фотобиологического эффекта. Влияние экранирующих соединений.	ОК-1, ОК-2, ОПК-1, ОПК-5, ПК-6
67.	Спектры действия фотобиологических процессов, определяемых скоростью превращения активных молекул.	ОК-1, ОК-2, ОПК-1, ОПК-5, ПК-6
68.	Анализ лабильных фотопродуктов методами импульсного фотолиза и радиолиза	ОК-1, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5, ОПК-9, ПК-6
69.	Характеристики солнечного излучения. Поглощение солнечного излучения атмосферой Земли. Механизм взаимодействия неионизирующего излучения различных диапазонов с веществом. Диапазоны инфракрасного излучения.	ОК-1, ОК-2, ОПК-1, ОПК-5, ПК-6
70.	Диапазоны ультрафиолетового излучения. Акцепторы энергии излучения эндогенной и экзогенной природы.	ОК-1, ОК-2, ОПК-1, ОПК-5, ПК-6
71.	Механизм первичных фотоиндуцированных преобразований аминокислот. Квантовый выход фотолиза аминокислотных остатков.	ОК-1, ОПК-1, ОПК-5, ПК-6
72.	Кинетика фотоинактивации белков. Спектры действия фотоинактивации белков. Существенные аминокислотные остатки.	ОК-1, ОПК-1, ОПК-5, ПК-6
73.	Биофизический механизм генерации потенциала действия. Метод фиксации напряжения на мембране. Изменения потоков ионов калия и натрия во времени при генерации потенциала действия.	ОК-1, ОПК-1, ОПК-5, ПК-
74.	Стационарные потенциалы в живой клетке: потенциалы покоя и потенциалы действия. Методы измерения биопотенциалов.	ОК-1, ОПК-1, ОПК-5, ОПК-9, ПК-6
75.	Фотосенсибилизированные процессы в биологических системах. Фотодинамические реакции. Типы фотодинамических реакций. Фотосензибили-	ОК-1, ОПК-1, ОПК-5, ПК-

	зированные процессы без участия кислорода.	
76.	Роль синглетного кислорода в фотодинамическом действии. Кинетика фотоокисления биомолекул с участием синглетного кислорода.	ОК-1, ОПК-1, ОПК-5, ПК-
77.	Токсические и аллергические эффекты ультрафиолетового излучения. Дозовые зависимости фототоксических и фотоаллергических процессов.	ОК-1, ОПК-1, ОПК-5, ПК-
78.	Способы оценки спектров действия ультрафиолетового излучения. Особенности развития эритемы А, В и С на территории Волгоградской области.	ОК-1, ОПК-1, ОПК-5, ОПК-9, ПК-6
79.	Механизм прямой пигментации кожи. Механизм непрямой пигментации кожи.	ОК-1, ОПК-1, ОПК-5, ПК-
80.	Фотоканцерогенез. Дозовая зависимость. Синергизм действия ультрафиолета и химических канцерогенов.	ОК-1, ОПК-1, ОПК-5, ПК-
81.	Фототоксические эффекты ультрафиолета на примере протопорфиринов. Фотореактивирующие ферменты.	ОК-1, ОПК-1, ОПК-5, ПК-
82.	Молекулярные машины, осуществляющие первичный активный транспорт ионов. Перенос протонов через мембрану.	ОК-1, ОПК-1, ОПК-5, ПК-
83.	Общее представление об организации анализаторов. Роль каждого отдела в восприятии, передаче, обработке информации. Принципы кодирования информации в сенсорной системе. Общие закономерности работы органов чувств.	ОК-1, ОПК-1, ОПК-5, ПК-
84.	Строение вкусового анализатора, локализация вкусовых рецепторов на поверхности языка. Основные и второстепенные вкусы. Опишите основные теории восприятия вкуса.	ОК-1, ОПК-1, ОПК-5, ПК-
85.	Обонятельный эпителий. Классификация запахов. Опишите основные теории обоняния.	ОК-1, ОПК-1, ОПК-5, ПК-
86.	Опишите основные теории восприятия звука. Определение громкости и направленности звуковых колебаний.	ОК-1, ОПК-1, ОПК-5, ПК-
87.	Строение и функции палочек. Зависимость поглощения света от ориентации молекул. Дихроизм поглощения.	ОК-1, ОПК-1, ОПК-5, ПК-
88.	Спектры действия скотопического и фотопического зрения, кривая видности.	ОК-1, ОПК-1, ОПК-5, ПК-
89.	Метод импульсного фотолиза и кинетической спектрофотометрии в исследованиях быстрых фотопревращений зрительных пигментов. Цис-транс-фотоизмеризация ретиналя.	ОК-1, ОК-2, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5, ОПК-9, ПК-6
90.	Цепь фотопревращений родопсина. Механизм фотопревращения родопсина в батородопсин.	ОК-1, ОПК-1, ОПК-5
91.	Рецепторные потенциалы. Восприятие цвета (М.	ОК-1, ОПК-1,

	Ломоносов, Г. Гельмгольц, Э. Геринг). Нарушения цветового зрения.	ОПК-5
92.	Биомеханические модели тканей. Чисто упругий элемент, его свойства. Вязкостный элемент, его свойства.	ОК-1, ОПК-1, ОПК-5
93.	Биомеханические модели тканей. Тело Фойгта. Тело Максвелла.	ОК-1, ОПК-1, ОПК-5
94.	Биомеханические модели тканей. Сочетания упругих и вязкостных элементов.	ОК-1, ОПК-1, ОПК-5
95.	Механические свойства костей.	ОК-1, ОПК-1, ОПК-5
96.	Вязкостные и упругие свойства гладких мышц и скелетных мышц.	ОК-1, ОПК-1, ОПК-5
97.	Механические процессы в легких. Силы, определяющие упругие свойства легких. Уравнение Лапласа. P-V – диаграммы.	ОК-1, ОПК-1, ОПК-5
98.	Механические процессы в легких. Гистерезис сжатия растяжения. Работа выдоха.	ОК-1, ОПК-1, ОПК-5
99.	Взаимосвязи между механическими и энергетическими параметрами мышечного сокращения в стационарном режиме сокращения. Уравнения Хилла.	ОК-1, ОК-2, ОПК-1, ОПК-5
100.	Дифракционная картина малоуглового рассеяния рентгеновских лучей при замыкании мостиков.	ОК-1, ОПК-1, ОПК-5
101.	Модель Дещеревского. Смысл параметров. Связь параметров модели Дещеревского с параметрами уравнений Хилла.	ОК-1, ОПК-1, ОПК-5, ПК-
102.	Нестационарные режимы сокращения. Фазы изменения напряжения при одноступенчатом укорочении. Изменения напряжения при многоступенчатом укорочении. Фазы сокращения, соответствующие модели Войта.	ОК-1, ОПК-1, ОПК-5
103.	Модели мостика, генерирующего силу. Модель Хаксли и Симмонса. Модель Айзенберга и Хилла.	ОК-1, ОПК-1, ОПК-5
104.	Молекулярный мотор мышцы. Трехмерная структура субфрагмента 1 миозина. Молекулярная модель рабочего цикла мостика.	ОК-1, ОПК-1, ОПК-5
105.	Продольная и тангенциальная деформация стенок сосудов. Уравнение Ламе.	ОК-1, ОПК-1, ОПК-5, ПК-
106.	Зависимость просвета сосуда от давления. Уравнения деформации при высоком модуле упругости.	ОК-1, ОПК-1, ОПК-5
107.	Динамический модуль упругости. Соотношение между динамическим и статическим модулем упругости (на основании вязкоупругих свойств коллагеново-эластиновых тканей).	ОК-1, ОПК-1, ОПК-5

108.	Молекулярное строение жидкости. Вязкость жидкости, формула Ньютона. Ньютоновские и неньютоновские жидкости.	ОК-1, ОПК-1, ОПК-5
109.	Ламинарное и турбулентное течения. Число Рейнольдса. Закон Пуазейля. Неразрывность струи. Закон Бернулли.	ОК-1, ОПК-1, ОПК-5
110.	Реологические свойства крови. Профиль скорости для ньютоновских жидкостей и для крови. Зависимость вязкости от концентрации частиц. Вязкость при высоких и низких скоростях сдвига. Формула Кессона.	ОК-1, ОПК-1, ОПК-5, ПК-6
111.	Пульсовая волна, её характеристики: амплитуда в различных участках сосудистого русла, скорость распространения, длина волны.	ОК-1, ОПК-1, ОПК-5, ПК-6
112.	Кинетика кровотока. Модель Франка. Аналогия гидравлических и электрических параметров.	ОК-1, ОК-2, ОПК-1, ОПК-5, ПК-6
113.	Резистивная модель периферического кровотока.	ОК-1, ОПК-1, ОПК-5
114.	Фильтрационно-реадсорбционная модель периферического кровотока.	ОК-1, ОПК-1, ОПК-5
115.	Токовая природа внешних электрических полей тканей и органов. Клетки как токовые электрические генераторы.	ОК-1, ОПК-1, ОПК-5
116.	Потенциалы электрического поля униполю. Потенциалы электрического поля диполя.	ОК-1, ОПК-1, ОПК-5
117.	Модель Эйнтховена, постулаты. Карта электрических потенциалов на поверхности тела.	ОК-1, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5, ОПК-9, ПК-6
118.	Многодипольные эквивалентные электрические генераторы сердца. Модель Миллера и Гезелувитца.	ОК-1, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5, ОПК-9, ПК-6
119.	Активная среда, автоволны, их отличие от колебаний механических и электромагнитных волн. Механизм распространения нервного импульса.	ОК-1, ОПК-1, ОПК-5, ПК-
120.	Распространение автоволн в однородной среде. τ – модель Винера и Роземблота. Основные свойства автоволн. Однородные, неоднородные среды.	ОК-1, ОПК-1, ОПК-5
121.	Условия возникновения циркуляции автоволн. Ревербератор в среде с отверстием.	ОК-1, ОПК-1, ОПК-5
122.	Трансформация ритма в неоднородной среде. Возникновение ревербераций в неоднородных средах.	ОК-1, ОПК-1, ОПК-5
123.	Электропроводность клеток и тканей для постоянного тока. Виды поляризации.	ОК-1, ОПК-1, ОПК-5
124.	Электропроводность клеток и тканей для переменного тока. Импенданс.	ОК-1, ОПК-1, ОПК-5

125.	Электроосмос и его практическое применение в медицине. Ионофорез. Действие постоянного тока на возбудимость и его использование в медицине.	ОК-1, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5, ОПК-9, ПК-6
126.	Потенциалы течения и оседания. Электрический потенциал и агглютинация.	ОК-1, ОПК-1, ОПК-5, ПК-6
127.	Применение метода измерения электропроводности в биологических и медицинских исследованиях.	ОК-1, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5, ОПК-9, ПК-6
128.	Клеточный механизм генеза ЭКГ; определение дипольных моментов различных участков миокарда по данным проведения возбуждения и потенциалов действия его клеток. Компьютерный расчет ЭКГ в норме и при патологических состояниях в различных отведениях.	ОК-1, ОК-2, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5, ОПК-9, ПК-6
129.	Электрическая активность пирамидных нейронов новой коры как источник генеза электроэнцефалограмм. Импульсная и градуальная электрическая активность пирамидных нейронов новой коры.	ОК-1, ОПК-1, ОПК-5, ПК-6
130.	Элементы теории случайных процессов (случайных функций) и ее использование для описания генеза ЭЭГ. Общая формула для дисперсии ЭЭГ; коэффициент взаимной попарной корреляции электрической активности нейронов. Значение ориентации пирамидных нейронов в новой коре и синхронизации их электрической активности для генеза ЭЭГ.	ОК-1, ОК-2, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5, ОПК-9, ПК-6
131.	Механизм формирования физиологического эффекта при воздействии внешних электромагнитных полей различной частоты.	ОК-1, ОК-2, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5, ОПК-9, ПК-6
132.	Электрокинетические явления. Механизм формирования потенциала макромолекул и клеток. Зависимость потенциала от условий среды.	ОК-1, ОПК-1, ОПК-5, ПК-6
133.	Типы рецепторов. Общие закономерности рецепции (доставка – связывание – узнавание – преобразование сигнала).	ОК-1, ОПК-1, ОПК-5, ПК-6
134.	Математические модели одно-, двух- и трехмерной диффузии. Одностадийный и двухстадийный механизмы диффузии лигандов.	ОК-1, ОПК-1, ОПК-5, ПК-6
135.	Связывание одного лиганда с одним центром связывания. Уравнение Скетчарда. Связывание одного лиганда с двумя центрами связывания.	ОК-1, ОПК-1, ОПК-5, ПК-6
136.	Конкурентное связывание лигандов с рецептором.	ОК-1, ОПК-1, ОПК-5, ПК-6
137.	Латеральная диффузия в биологических мембранах.	ОК-1, ОПК-1,

	Теория перколяции. Методы изучения	ОПК-5, ПК-6
138.	Области применения спектрофотометрии в биологии и медицине. Спектры поглощения аминокислот и белков, нуклеиновых кислот. Гипохромный и гиперхромный эффекты	ОК-1, ОПК-1, ОПК-5, ОПК-9, ПК-6
139.	Пространственные конфигурации молекул ДНК. А,В и Z – конформации.	ОК-1, ОПК-1, ОПК-5, ПК-6
140.	Процессы миграции энергии и переноса электрона в фотосинтетической системе растений.	ОК-1, ОПК-1, ОПК-5, ПК-6
141.	Особенности кинетики диффузионно контролируемых реакций в случае двухмерной диффузии. Механизм Up-Down-регуляции внутриклеточного ответа на гормональный сигнал.	ОК-1, ОПК-1, ОПК-5, ПК-6
142.	Схема регуляции концентрации кальция в цитоплазме. Динамика концентрации кальция при гормональной стимуляции.	ОК-1, ОПК-1, ОПК-5, ПК-6

1.2.3. Пример экзаменационного билета

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный медицинский университет»

Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра: фундаментальной и клинической биохимии

Дисциплина: Биофизика

Специальность 30.05.01 Медицинская биохимия (уровень специалитета)

Учебный год: 2024-2025

Билет № 2

Экзаменационные вопросы:

1. Биофизический механизм генерации потенциала действия. Метод фиксации напряжения на мембране. Изменения потоков ионов калия и натрия во времени при генерации потенциала действия.
2. Конформации полипептидной цепи. Торсионные углы в пептидном звене. Стерические контурные диаграммы Рамачандрана. Сравнение контурных диаграмм с данными рентгеноструктурного анализа.
3. Основные понятия биоэнергетики: системы и объекты, сила, работа, энергия. Осмотическое давление и осмотическая работа. Электрохимический потенциал ионов. Электрическая энергия иона в растворе. Электрическая работа при переносе ионов через мембрану.

Заведующий кафедрой _____ О.В.Островский

М.П.

В полном объеме фонд оценочных средств по дисциплине доступен в ЭИОС ВолгГМУ по ссылкам:

Часть 1, (5 семестр) <https://elearning.volgmed.ru/course/view.php?id=8005>

Часть 2 (6 семестр) <https://elearning.volgmed.ru/course/view.php?id=8006>

Рассмотрено на заседании кафедры фундаментальной и клинической биохимии «17» июня 2024г., протокол № 11.

Заведующий кафедрой
фундаментальной и
клинической биохимии,
профессор



О.В. Островский