

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН  
МЕЖГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКО-ТАДЖИКСКИЙ (СЛАВЯНСКИЙ) УНИВЕРСИТЕТ»**

**Естественно-научный факультет**

Кафедра химия и биология

**УТВЕРЖДАЮ»  
«28» августа 2023 г.  
Зав. кафедрой**



**Бердиев А.Э.**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по учебной дисциплине

**«Биофизика»**

Направление подготовки – 06. 03.01 «Биология»

Профиль подготовки - **Общая биология**

Форма подготовки – **очная**

Уровень подготовки - **бакалавриат**

Душанбе – 2023 г.

**ПАСПОРТ  
ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
по дисциплине «Биофизика»**

№ пп	Контролируемые разделы, темы	Формируемые компетенции	Индикаторы Достижения компетенции	Оценочные средства	
				Количество тестовых задач к зачету	Другие оценочные средства
					Вид
1	Введение. Предмет и задачи биофизики. Основные функции биологических мембран. Структура биологических мембран.	ОПК – 2- Способность находить организационно-управленческие решения и готовность нести за них ответственность с позиций социальной значимости принимаемых решений	ИОПК-2.1. Основные системы жизнеобеспечения и гомеостатической регуляции жизненных функций у растений и у животных, способы восприятия, хранения и передачи информации, ориентируется в современных методических подходах, концепциях и проблемах физиологии, цитологии, биохимии и биофизики.  ИОПК-2.2. Осуществлять выбор методов, адекватных для решения исследовательской задачи, выявлять связи физиологического состояния объекта с факторами окружающей среды.  ИОПК-2.3. Опытом применения экспериментальных методов для оценки состояния живых объектов.	10	Реферат Доклад Опрос
2	Модельные липидные мембраны. Пассивный перенос веществ через мембрану. Основные особенности кинетики биологических процессов. Описание динамики биологических процессов на языке химической кинетики. Математические модели. Задачи математического моделирования в биологии. Общие принципы построения математических моделей биологических систем. Понятие адекватности модели реальному объекту. Динамические модели биологических процессов.			10	Дискуссия Защита реферата Доклад
3	Распространение нервного импульса вдоль возбуждаемого волокна. Ионные токи в аксоне. Модель Ходжкина-Хаксли. Потенциал покоя в клетках. Классификация термодинамических систем. Расчеты энергетических эффектов реакций в биологических системах. Характеристические функции и их использование в анализе биологических процессов. Изменение энтропии в открытых системах.			10	Дискуссия Защита реферата Доклад
4	Внешние электрические поля органов. Принцип эквивалентного генератора. Физические основы электрокардиографии. Ионные каналы клеточных мембран. Механизм генерации потенциала действия кардиомиоцита. Понятие обобщенных сил и потоков. Линейные соотношения и соотношения взаимности Онзагера. Термодинамика транспортных процессов. Стационарное состояние и условия минимума скорости прироста энтропии. Теорема Пригожина.			10	Реферат Доклад Опрос
5	Ревёрбратор в среде с отверстием. Трансформация ритма в неоднородной активной среде. Автоколебания и автоволны в органах и тканях. Распространения автоволн в однородных средах. Условия стабильности конфигурации макромолекул. Фазовые переходы. Переходы глобула-			10	Дискуссия Защита реферата Доклад

	клубок. Кооперативные свойства макромолекул. Типы объемных взаимодействий в белковых макромолекулах. Водородные связи: силы Ван-дер-Ваальса; электростатические взаимодействия; поворотная изомерия и энергия внутреннего вращения			10	
6	Биомеханика мышцы. Уравнение Хилла. Мощность одиночного скольжения. Трансформация ритма в неоднородной активной среде. Белок-липидные взаимодействия. Вода как составной элемент биомембран. Модельные мембранные системы. Монослой на границе раздела фаз. Бислойные мембраны. Протеолипосомы.			10	Дискуссия Защита реферата Доклад
7	Модель «хищник-жертва». Фармакокинетическая модель. Уравнение Хилла. Мощность одиночного скольжения. Моделирование мышечного сокращения. Гормональная рецепция. Общие закономерности взаимодействия лигандов в рецепторами. Роль структуры плазматической мембраны в процессе передачи гормонального сигнала. Рецептор-опосредованный внутриклеточный транспорт. Представления о цитоплазматическом ядерном транспорте. Методы исследования гормональных рецепторов.			10	Реферат Доклад Опрос
8	Биофизические функции сердечно-сосудистой системы. Кинетика кровотока в эластичных сосудах. Пульсовая волна. Механизмы трансформации энергии в первичных фотобиологических процессах. Взаимодействие квантов с молекулами. Первичные фотохимические реакции. Основные стадии фотобиологического процесса. Механизмы фотобиологических и фотохимических стадий. Кинетика фотобиологических процессов.			10	Дискуссия Защита реферата Доклад
	Всего:			80	

## МОУ ВО РОССИЙСКО-ТАДЖИКСКИЙ (СЛАВЯНСКИЙ) УНИВЕРСИТЕТ

Естественнонаучный факультет

Кафедра химии и биологии

по «Биофизика»

Направление подготовки - 06.03.01 «Биология»

Форма подготовки-очная

Уровень подготовки-бакалавриат

### Перечень оценочных средств

	Наименование оценочного	Характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в
--	-------------------------	------------------------------------	-------------------------------------

	средства		ФОС
1.	Рабочая тетрадь	Дидактический комплекс, предназначенный для самостоятельной работы обучающегося и позволяющий оценивать уровень усвоения им учебного материала.	Тематика конспектов Темы для письменного анализа
2.	Дискуссия	Оценочное средство, позволяющее включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения.	Перечень дискуссионных тем для проведения дискуссии
3.	Презентация	Оценочное средство, позволяющее оценить умение обучающихся анализировать, работать с большим количеством данных, в том числе мультимедийных, выделять среди них наиболее важное, тезисно и наглядно, используя различные медиа, представлять ключевые идеи, доносить до аудитории полноценную информацию о предмете, помочь составить целостное представление о нем.	Тематика, требования и рекомендации по подготовке презентации
4.	Реферирование	Вид речевой деятельности, заключающийся в извлечении из прочитанного текста основного содержания и заданной информации с целью их письменного изложения.	Перечень тем для составления рефератов
5.	Опрос	Метод контроля, позволяющий не только опрашивать и контролировать знания учащихся, но и сразу же поправлять, повторять и закреплять знания, умения и навыки	Перечень вопросов
6.	Тестирование	Метод контроля, который позволяет оценить динамику усвоения учебного материала, уровень владения системой знаний, умений и навыков. В ходе контроля происходит повторение, закрепление и совершенствование знаний путем уточнения и дополнения, переосмысливание и обобщение пройденного материала.	Тестовые задания

## МОУ ВО «Российско-Таджикский» (Славянский) университет»

Кафедра химии и биологии

### Перечень тем для конспектирование в РАБОЧЕМ ТЕТРАДЕ

по дисциплине «Биофизика»

1. Основные функции биологических мембран. Структура биологических мембран.
2. Модельные липидные мембраны. Пассивный перенос веществ через мембрану
3. Распространение нервного импульса вдоль возбуждаемого волокна. Ионные токи в аксоне. Модель Ходжкина-Хаксли
4. Внешние электрические поля органов. Принцип эквивалентного генератора. Физические основы электрокардиографии
5. Ревербратор в среде с отверстием. Трансформация ритма в неоднородной активной среде.
6. Биомеханика мышцы. Уравнение Хилла. Мощность одиночного скольжения.

7. Модель «хищник-жертва». Фармакокинетическая модель
8. Биофизические функции элементов сердечно-сосудистой системы. Кинетика кровотока в эластичных сосудах. Пульсовая волна.

**Характеристика задания:**

- Конспект представляет собой последовательную запись содержания книги, лекции, других видов работ, преимущественно научных, чью основу составляют тезисы, выписки, цитаты.
- Анализ, согласно различным толковым словарям, – это метод исследования путем расчленения исследуемого предмета или явления, рассмотрения отдельных сторон, свойств, составных частей изучаемого предмета, вопроса, проблемы; противоположным понятием является «синтез». Для грамотного анализа темы следует внимательно изучить текст, постичь и изложить главную мысль, идею, основные положения, сделать и изложить выводы.

**Критерии оценки:**

- оценка «отлично» выставляется студенту, если правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьёзные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению
- оценка неудовлетворительно выставляется студенту, если задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

**МОУ ВО «Российско-Таджикский» (Славянский) университет»**

Кафедра химии и биологии

**Перечень дискуссионных тем для круглого стола  
по дисциплине «Биофизика»**

1. Пассивный перенос веществ через мембрану.
2. Общие принципы построения математических моделей биологических систем.
3. Физические основы электрокардиографии.
4. Автоколебания и автоволны в органах и тканях.
5. Моделирование мышечного сокращения.
6. Методы исследования гормональных рецепторов.
7. Механизмы трансформации энергии в первичных фотобиологических процессах
8. Основные стадии фотобиологического процесса.

**Характеристика задания:**

Дискуссия должна состоять из трех основных стадий:

1. Вступительная часть: обозначение проблемы;

2. Процесс дискуссии. На этом этапе начинается публичное обсуждение проблемы. Каждый из участников дискуссии должен выразить свою точку зрения в коротком выступлении. Далее следует обсуждение позиций.

3. Заключительный этап. Дискуссия завершается подведением итогов.

#### **Критерии оценки:**

- оценка «**отлично**» выставляется студенту, если владеет теоретическим уровнем знаний; отличное качество ответов на вопросы; подкрепляет материалы фактическими данными (статистические данные и пр.); способен делать выводы; способен отстаивать собственную точку зрения; способен ориентироваться в представленном материале;

- оценка «**хорошо**» выставляется студенту, если владеет теоретическим уровнем знаний; подкрепляет материалы фактическими данными (статистические данные и пр.); способен делать выводы; способен ориентироваться в представленном материале;

- оценка «**удовлетворительно**» выставляется студенту, если владеет теоретическим уровнем знаний;

- оценка «**неудовлетворительно**» выставляется студенту, если не владеет ни одним из вышеперечисленным качеством.

### **МОУ ВО «Российско-Таджикский» (Славянский) университет»**

Кафедра химии и биологии

#### **Перечень тем для презентаций**

**по дисциплине «Биофизика»**

1. Структура биологических мембран.
2. Ионные токи в аксоне.
3. Принцип эквивалентного генератора.
4. Ревербратор в среде с отверстием.
5. Биомеханика мышцы.
6. Бислойные мембраны.
7. Биофизические функции элементов сердечно-сосудистой системы.
8. Кинетика кровотока в эластичных сосудах.

#### **Характеристика задания:**

**Структура презентации** - количество слайдов должны соответствовать содержанию и продолжительности выступления (для 7-минутного выступления рекомендуется использовать не более 10 слайдов) – наличие титульного слайда и слайда с выводами;

**Наглядность** - иллюстрации хорошего качества, с четким изображением, текст легко читается – используются средства наглядности информации (таблицы, схемы, графики и т. д.);

**Дизайн и настройка** - оформление слайдов соответствует теме, не препятствует восприятию содержания, для всех слайдов презентации используется один и тот же шаблон оформления;

**Содержание** - презентация отражает основные этапы исследования (проблема, цель, гипотеза, ход работы, выводы, ресурсы) – содержит полную, понятную информацию по теме работы – орфографическая и пунктуационная грамотность;

**Требования к выступлению** - выступающий свободно владеет содержанием, ясно и грамотно излагает материал – свободно и корректно отвечает на вопросы и замечания аудитории – точно укладывается в рамки регламента (7 – 10 минут)

#### **Критерии оценки:**

– оценка «**отлично**» выставляется студенту, если задание полностью выполнено и оформлено в соответствии с требованиями;

– оценка «**хорошо**» выставляется студенту, если задание на 70% – не полностью со-

ответствует указанным требованиям, требует доработки;

- оценка **«удовлетворительно»** выставляется студенту, если задание выполнено лишь частично, на 20-30%;
- оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, который не выполнил задание.

## **МОУ ВО «Российско-Таджикский» (Славянский) университет»**

Кафедра химии и биологии

### **Перечень тем для реферирования по дисциплине «Биофизика»**

1. Подвижность фосфолипидных молекул в мембранах.
2. Фазовые переходы липидов в мембранах.
3. Активный транспорт веществ. Опыт Уссинга
4. Ионные каналы клеточных мембран
5. Механизм генерации потенциала действия кардиомиоцита
6. Метод исследования электрической активности головного мозга
7. Циркуляция волн возбуждения в кольце
8. Ревербраторы в неоднородных средах
9. Структура почечно-полосатой мышцы.
10. Моделирование мышечного сокращения
11. Математические модели роста численности популяции.
12. Реологические свойства крови
13. Основные законы гемодинамики
14. Динамика движения крови в каплях.
15. Принцип автоматической регуляции в живых системах
16. Человек и физические поля его окружения

#### **Характеристика задания:**

Реферат должен состоять из введения, основного текста, заключения и списка литературы. Реферат при необходимости может содержать приложение. Каждая из частей начинается с новой страницы.

Заголовки должны четко и кратко отражать содержание разделов, подразделов. Заголовки следует печатать с прописной буквы. Переносы слов в заголовках не допускаются. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. В конце заголовка точку не ставят.

Основной текст должен быть разделён на главы. Если текст достаточно объёмный, то главы дополнительно делятся на параграфы. Главы и параграфы реферата нумеруются. На основную часть реферата приходится 6-10 страниц.

#### **Критерии оценки:**

– оценка **«отлично»** выставляется студенту, если тема раскрыта полностью. Продемонстрировано превосходное владение материалом. Используются надлежащие источники в нужном количестве. Структура работы соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы высокая;

– оценка **«хорошо»** выставляется студенту, если тема в основном раскрыта. Продемонстрировано хорошее владение материалом. Используются надлежащие источники. Структура работы в основном соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы средняя.;

– оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если тема раскрыта слабо. Продемонстрировано удовлетворительное владение материалом. Использованные источники и структура работы частично соответствуют поставленным задачам. Степень самостоятельности работы низкая.

– оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если тема не раскрыта. Продемонстрировано неудовлетворительное владение материалом. Использованные источники недостаточны. Структура работы не соответствует поставленным задачам. Работа несамостоятельна.

## МОУ ВО «Российско-Таджикский» (Славянский) университет»

Кафедра химии и биологии

### КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

по дисциплине «Биофизика»

#### Тема 1. Биологические мембраны

##### ВАРИАНТ 1

1. Каких основных функций выполняет биологических мембран?
2. От чего зависит пассивный и активный обмен вещества клеток?
3. Зачем нужен барьерная функция мембрану?
4. Что обеспечивает матричная функция мембраны?
5. Что обеспечивает механическая функция мембраны?
6. Какие функции выполняют биологические мембраны?
7. Из чего построены биологические мембраны?

##### ВАРИАНТ 2

1. Что образуется из молекулы фосфолипидов?
2. В каком виде располагаются в мембране липиды?
3. Можно ли рассматривать мембрану как *электрический конденсатор*?
4. Чему равна толщина липидной части мембраны?
5. Входит ли белковые молекулы в биологическую мембрану?
6. Одинаково ли коэффициент поверхностного натяжения белок-вода и липид-вода?
7. Позволяет ли световой микроскоп рассмотреть отдельные клетки?

#### Тема 2. Транспорт веществ через биологические мембраны

##### ВАРИАНТ 1

1. Как понять, что все живые являются открытые системы?
2. Какие процессы связаны с переносом веществ через мембраны?
3. К чему приводит нарушение транспорта веществ через биомембраны?
4. Какую роль играет электрохимического потенциала в переносе вещества?
5. По какой формуле определяется электрохимический потенциал?
6. Что такое пассивный транспорт вещества?
7. Что такое плотность потока вещества?

##### ВАРИАНТ 2

1. Какой вид имеет уравнения Нернста-Планка?
2. Что такое активный перенос вещества через мембрану?
3. Рост какой энергии сопровождает активного транспорта вещества?
4. Кто впервые доказал, в опытах, существование активного переноса вещества?
6. Чью работу использовал в своих опытах Усинга?
7. Какой вид имеет уравнение Уссинга—Теорелла?

#### Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если правильно отвечает на все вопросы без затруднения;

- оценка «хорошо» выставляется студенту, если даёт не верный ответ на один вопрос

- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если даёт неверный ответ на два и более вопросов.
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если даёт неверный ответ на более 50% вопросов.
- оценка «зачтено» выставляется студенту, если отвечает на более 50% вопросов;
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если не отвечает на 50% вопросов.

Составитель: \_\_\_\_\_ Х. Д. Дадамамов

«28» август 2023 г.

**МОУ ВО «Российско-Таджикский» (Славянский) университет»**  
 Кафедра химии и биологии  
**Тестовые задачи для промежуточного контроля №1**  
 по дисциплине «Биофизика»

**ВАРИАНТ 1**

1. Как передается потенциал действия к мышцам? А) От мембран; В) **От нейронам мозга**; С) От клетках мозга; D) От рецепторах мышц; E) От белков мозга.
2. Какой напряжения и силы тока создает рыба – угря? А) До 60 В и 2 А; В) До 6 В и 2 А; С) **До 600 В и 20 А**; D) До 50 В и 20 А; E) До 200 В и 20 А.
3. Кто впервые открыл электрические нервные импульсы? А) Александра Вольта; В) Майкл Фарадей; С) Георг Ом; D) **Луиджи Гальвани**; E) Максвелл.
4. Когда и кто написал книгу «Трактат о силах электричества при мышечном движении»? А) Майкл Фарадей; В) Александра Вольта; С) Георг Ом; D) Максвелл; E) **Луиджи Гальвани**.
5. Что вызывает мышечной сокращение лягушки? А) **Электрические импульсы**; В) Электрический ток; С) Механическая сила; D) Ионы натрия; E) Ионы кальция.
6. Как получил электрический ток профессор физики Алессандро Вольта? А) При контакте металла с водой; В) **При контакте набора металлов**; С) При контакте проволокой с водой; D) При контакте кислотой с щелочью; E) При контакте металла с неметаллом;
7. В каком веке утвердилось представление о прохождении электрических токов по нервным волокнам? А) В XX веке; В) В XVIII веке; С) **В XIX веке**; D) В XVII веке; E) В XVI веке.
8. С какой скоростью распространяется нервные электрические импульсы? А) В интервале 1 ÷ 6 м/с; В) В интервале 10 ÷ 16 м/с; С) В интервале 150 ÷ 200 м/с; D) **В интервале 1 ÷ 100 м/с**; E) В интервале 18 ÷ 36 м/с.
9. С какой скоростью распространяется электрические импульсы по проводам? А) В интервале 20 ÷ 30 м/с; В) В интервале 40 ÷ 50 м/с; С) В интервале 60 ÷ 70 м/с; D) В интервале 80 ÷ 90 м/с; E) **В интервале 320 ÷ 330 м/с**.
10. Что открыл в середине XX-го века Ходжкин со сотрудниками? А) Электричество мышц; В) **Электричество нервного импульса**; С) Электричество мембраны; D) Электричество клетки; E) Электричество у рыб.

**ВАРИАНТ 2**

1. Для исследования потенциала действия, какой объект применил Ходжкин? А) Кожа лягушки; В) Мышцы лягушки; С) **Гигантских аксона кальмара**; D) Мембрана клетки; E) Ионные каналы в мембранах.
2. Диффузия какого элемента создает положительный импульс между внутренней и наружной поверхностями мембраны? А) Диффузия ионов кальция; В) Диффузия ионов

- калия; С) Диффузия ионов меди; D) **Диффузия ионов натрия**; E) Диффузия ионов железа;
3. Сколько раз становится больше коэффициент проницаемости натрия в мембрану в возбужденном состоянии? A) В 100 раз; B) В 200 раз; C) В 300 раз; D) В 400 раз; E) **В 500 раз.**
4. Какой вид имеет уравнения Ходжкина-Хаксли? A)  $J_m = C_m \frac{d\varphi_m}{dt} + \sum J_i$ ; B)  $J_m = \frac{d\varphi_m}{dt} + \sum J_i$ ; C)  $J_m = C_m + \sum J_i$ ; D)  $J_m = C_m \frac{d\varphi_m}{dt}$ ; E)  $J_m = \frac{d\varphi_m}{dt}$ .
5. Как выглядит формула полный мембранный ток? A)  $J_m = C_m \frac{d\varphi_m}{dt} + J_{K^+} + J_{Na^+}$ ; B)  $J_m = C_m \frac{d\varphi_m}{dt} + J_{K^+} + J_{Na^+} + J_{yt}$ ; C)  $J_m = C_m \frac{d\varphi_m}{dt} + J_{K^+}$ ; D)  $J_m = C_m \frac{d\varphi_m}{dt} + J_{yt}$ ; E)  $J_m = C_m \frac{d\varphi_m}{dt}$ .
6. Что формируется при потоке ионов натрия во внутрь и выхода ионов калия из внутри клеточки? A) Электрический ток; B) Нейтральная полоса; C) **Формируется потенциал действия**; D) Барьер для ионов натрия; E) Барьер для ионов калия.
7. Что возникает при распространении нервного импульса вдоль аксона? A) Непрерывный ток; B) Уменьшающий ток; C) Возрастающий ток; D) **Возникает локальные токи**; E) Возникает потенциал действия.
8. Как называется расстояния, на котором потенциал действия уменьшается в «e» раза? A) Длина свободного пробега; B) Длина релаксации тока; C) Длина критическая; D) Длина безопасная; E) **Константа - длины нервного волокна  $\lambda$ .**
9. По какой формуле определяют константу длину нервного волокна? A)  $\lambda = \sqrt{r_m \delta a / 2r_1}$ ; B)  $\lambda = \sqrt{r_m \delta a / 2}$ ; C)  $\lambda = \sqrt{r_m \delta / 2r_1}$ ; D)  $\lambda = \sqrt{r_m a / 2r_1}$ ; E)  $\lambda = \sqrt{\delta a / 2r_1}$ .
10. Как распространяется нервный импульс по аксонам позвоночных? A) Без изменения; B) **Распространяется скачкообразно**; C) Затухающим характером; D) Возрастающим характером; E) Со снижением скорости.

### ВАРИАНТ 3

1. Мембранным потенциалом является: A)  $\varphi_m = \varphi_{нар} - \varphi_{вн}$ ; B)  $\varphi_m = \varphi_{вн} \cdot \varphi_{нар}$ ; C)  $\varphi_m = \varphi_{вн} - \varphi_{нар}$ ; D)  $\varphi_m = \varphi_{вн} / \varphi_{нар}$ ; E)  $\varphi_m = \varphi_{вн} + \varphi_{нар}$ .
2. Где существуют отдельные каналы для переноса ионов натрия  $Na^+$  и калия  $K^+$ ? A) Вне клетки; B) В клетке; C) В аксоне; D) **В мембране**; E) Внутри мембране.
3. Какую роль играет гипотетическая частица Ходжкина в мембрана? A) Управляет потоки ионов натрия  $Na^+$ ; B) Управляет потоки ионов калия  $K^+$ ; C) Управляет потоки ионов водорода  $H^+$ ; D) Управляет потоки ионов кальция  $Ca^{2+}$ ; E) **Управляет потоки ионов натрия  $Na^+$  и калия  $K^+$ .**
4. Что такое воротные токи? A) **Токи частицы Ходжкина**; B) Токи частицы Хаксли; C) Токи частицы Лоренца; D) Токи частицы Ампера; E) Токи частицы Вольта;
5. Сколько раз слабее воротные токи от тока ионов натрия? A) В 200 раза; B) **В 1000 раза**; C) В 2000 раза; D) В 3000 раза; E) В 4000 раза.
6. Как называют структуру в мембране проводящих ионов? A) Электронные каналы; B) Протонные каналы; C) **Ионные каналы**; D) Нейтронные каналы; E) Заряженные каналы;
7. Как понять свойства селективности ионных каналов? A) Притягивает ионов; B) Отталкивает ионов; C) Без выбора пропускает ионов; D) **Избирательно пропускает ионов**; E) Меняет заряд ионов.
8. Зависит ли ионные каналы друг от друга? A) Зависит частично; B) Зависит от соседей; C) Зависит друг от друга; D) Зависит полностью; E) **Не зависит друг от друга**;
9. Что означает дискретный характер проводимости ионных каналов? A) **Проводит ионов в отдельности, т.е. дискретно**; B) Проводит ионов непрерывно; C) Проводит ионов по разному; D) Проводит ионов не регулярно; E) Проводит ионов частично.
10. Как управляется ворота ионных каналов? A) Потенциалом клетки; B) Отрицательным потенциалом; C) **Мембранным потенциалом**; D) Положительным потенциалом; E) Нервным потенциалом.

# МОУ ВО «Российско-Таджикский» (Славянский) университет»

Кафедра химии и биологии

## Тестовые задачи для промежуточного контроля №2 по дисциплине «Биофизика»

### ВАРИАНТ 1

1. Чем отличается потенциал действия сердца от такого других органов? А) Отличается величиной; В) Отличается формой; С) Нет ответа; D) **Отличается длительностью возбуждения**; E) Отличается видами зарядов;
2. Чему равна длительность потенциала действия мышцы сердца? А) 1 мс; В) 2 – 3 мс; С) 10 – 20 мс; D) 60 – 90 мс; E) **250 – 300 мс**.
3. Чему равна длительность потенциала действия аксона? А) **1 мс**; В) 2 – 3 мс; С) 10 – 20 мс; D) 60 – 90 мс; E) 250 – 300 мс.
4. Чему равна длительность потенциала действия клетки скелетной мышцы? А) 1 мс; В) **2 – 3 мс**; С) 10 – 20 мс; D) 60 – 90 мс; E) 250 – 300 мс.
5. Как обеспечивается ионный баланс  $K^+$ ,  $Na^+$ ,  $Ca^{2+}$  в кардиомиоцитах? А) Потенциал действия; В) Ионные каналы; С) **Ионные насосы**; D) Ворота ионного канала; E) Наличием необходимого иона.
6. Как называется метод изучения работы органов путем регистрации электрического потенциала на поверхности органа? А) ЭПР; В) ЯМР; С) Кардиография; D) **Электрография**; E) Спектрография.
7. Как называется временная зависимость разности потенциалов? А) Кардиограмма; В) Номограмма; С) Ретинограмма; D) Миограмма; E) **Электрограмма**.
8. Как называется электрограмма сердца? А) **Электрокардиограмма - ЭКГ**; В) Электроретинограмма - ЭРГ; С) Электроэнцефалограмма - ЭЭГ; D) Электромиограмма - ЭМГ; E) Кожногальванограмма – КГГ.
9. Как называется электрограмма сетчатки глаза? А) Электрокардиограмма - ЭКГ; В) **Электроретинограмма - ЭРГ**; С) Электроэнцефалограмма - ЭЭГ; D) Электромиограмма - ЭМГ; E) Кожногальванограмма – КГГ.
10. Как называется электрограмма головного мозга? А) Электрокардиограмма - ЭКГ; В) Электроретинограмма - ЭРГ; С) Электроэнцефалограмма - ЭЭГ; D) **Электромиограмма - ЭМГ**; E) Кожногальванограмма – КГГ.

### ВАРИАНТ 2

1. Как называется электрограмма мышцы? А) Электрокардиограмма - ЭКГ; В) Электроретинограмма - ЭРГ; С) **Электроэнцефалограмма - ЭЭГ**; D) Электромиограмма - ЭМГ; E) Кожногальванограмма – КГГ.
2. Как называется электрограмма кожи? А) Электрокардиограмма - ЭКГ; В) Электроретинограмма - ЭРГ; С) Электроэнцефалограмма - ЭЭГ; D) Электромиограмма - ЭМГ; E) **Кожногальванограмма – КГГ**.
3. В теории кого сердца представляется как диполь (эквивалентный генератор)? А) В теории Гиса; В) В теории Ходжкина; С) **В теории Эйнтховена**; D) В теории Хаксли; E) В теории Томаса;
4. С какой скоростью распространяется возбуждения на стенках предсердий? А) 60 – 80 см/с; В) 50 – 80 см/с; С) 40 – 80 см/с; D) **30 – 80 см/с**; E) 20 – 80 см/с;
5. Чему равно длины волны возбуждения в ножках пучка Гиса? А) 70 см; В) 60 см; С) 50 см; D) 40 см; E) **30 см**.

6. По какой формуле определяется потенциал электрического поля диполя на точке А? А)  $\varphi_A = \frac{J\rho \cdot r-r_0}{4\pi \cdot r-r_0}$ ; В)  $\varphi_A = \frac{\rho \cdot r-r_0}{4\pi \cdot r-r_0}$ ; С)  $\varphi_A = \frac{J}{4\pi} \cdot \frac{r-r_0}{r-r_0}$ ; D)  $\varphi_A = \frac{J\rho}{\pi} \cdot \frac{r-r_0}{r-r_0}$ ; E)  $\varphi_A = \frac{J\rho}{4} \cdot \frac{r-r_0}{r-r_0}$ ;
7. Кого считают создателем электрокардиографии? А) Хаксли; В) **Эйтховена**; С) Де-Щеревский; D) Хилл; E) Лоттки.
8. Как называют картину значения разности потенциалов между различными точками поверхности головного мозга? А) Электрокардиограмма; В) Кожногальванограмма; С) **Электроэнцефалограмма**; D) Электромиограмма; E) Электроретинограмма.
9. В каком интервале разности потенциалов регистрируется ЭКГ? А) От 10 мВ до 15 мВ; В) От 20 мВ до 35 мВ; С) От 40 мВ до 55 мВ; D) **От 0,1 мВ до 5 мВ**; E) От 0,001 мВ до 0,05 мВ.
10. В каком интервале разности потенциалов регистрируется ЭЭГ? А) От 6 мВ до 15 мВ; В) От 20 мВ до 25 мВ; С) От 30 мВ до 40 мВ; D) От 0,1 мВ до 5 мВ; E) **От 0,001 мВ до 0,05 мВ**.

### ВАРИАНТ 3

1. Чему равен интервал частот  $\alpha$  – ритм сердца? А) **8 – 13 Гц**; В) 14 – 35 Гц; С) 35 – 70 Гц; D) 0,5 – 3 Гц; E) 4 – 7 Гц.
2. Когда и кто открыл автоколебательных процессов: А) 1959, Жаботинский; В) **1959, Белоусов**; С) 1959, Томас; D) 1959, Гельмгольц; E) 1959, Френель.
3. Кто открыл автоколебательные процессы в биологических объектах? А) Белоусов; В) Томас; С) **Жаботинский**; D) Гельмгольц; E) Френель.
4. Как автоволны распространяется в активной среде? А) От клетке к клетку с затуханием; В) От клетке к клетку турбулентно; С) От клетке к клетку с вихрями; D) **От клетке к клетку без затухания**; E) От клетке к клетку ламинарно.
5. Как называют источники спиральных волн возбуждения в активных средах? А) Корректор; В) Сенсibilизатор; С) Вибратор; D) Диполь; E) **Ревербератор с отверстием**.
6. За счет какую энергию автоволны в активной среде не затухают: А) **За счет энергии метаболизма клетки**; В) За счет энергии метаболизма органоидов; С) За счет энергии метаболизма мембраны; D) За счет энергии метаболизма ионных каналов; E) За счет энергии метаболизма микрофибрилл;
7. К чему приводит нарушение работы мышц легких и сердца? А) К патологиям; В) **К летальному исходу**; С) К потери ориентации; D) К потери памяти; E) К потери речи.
8. Как называют упорядоченная система толстых и тонких нитей, расположенных гексагонально в поперечном сечении? А) Микрофибриллы; В) Мышцы; С) **Саркомер**; D) Ионные каналы; E) Узел Гиса;
9. Кто впервые обнаружил скольжение нитей в саркомере, он же сформулировал модель скользющих нитей? А) Английский ученый Хилл; В) Русский ученый Четвериков; С) Немецкий ученый Хакен; D) **Английский ученый Хаксли**; E) Грузинский ученый Бараташвили.
10. Сколько процентов содержится в мышцах белки – коллагены? А) Около 60%; В) Около 50%; С) Около 40%; D) Около 30%; E) **Около 20%**;

#### Характеристика задания:

Эффективность подготовки студентов к решению тестовых задач зависит от качества ознакомления с рекомендованной литературой. Для подготовки к промежуточному и итоговому контролю студенту необходимо ознакомиться с материалом, посвященным теме семинара, в учебнике или другой рекомендованной литературе, записях с лекционного занятия, обратить внимание на усвоение основных понятий дисциплины, выявить неясные вопросы и подобрать дополнительную литературу для их освещения, составить тезисы выступления по отдельным проблемным аспектам.

#### Критерии оценки:

– **«зачтено»** выставляется студенту, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений; знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей; ответы на дополнительные вопросы четкие, краткие;

– **«не зачтено»** выставляется студенту, если ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу; присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения, студент не осознает связь обсуждаемого вопроса с другими объектами дисциплины, речь неграмотная; существенные ошибки; незнание терминологии; ответы на дополнительные вопросы неправильные.

**МОУ ВО РОССИЙСКО-ТАДЖИКСКИЙ (СЛАВЯНСКИЙ) УНИВЕРСИТЕТ**

Естественно-научный факультет

Кафедра химия и биология

**ТЕСТОВЫЕ ЗАДАЧИ ДЛЯ СДАЧИ ЗАЧЕТА**

**по дисциплине «Биофизика»**

для направления подготовки **06.03.01 «Биология»**

Форма обучения - очная

Билеты рассмотрены и  
одобрены на заседании  
кафедры «28» августа 2023 г.  
протокол № 1 «28» августа 2023 г.  
Заведующий кафедрой  
\_\_\_\_\_ А.Э. Бердиев

«УТВЕРЖДАЮ»  
Декан \_\_\_\_\_  
Махмадбегов Р. С.

- @1. Как передается потенциал действия к мышцам?  
\$A) От мембран;  
\$B) **От нейронам мозга;**  
\$C) От клетках мозга;  
\$D) От рецепторах мышц;  
\$E) От белков мозга;
- @2. Какой напряжения и силы тока создает рыба – угря?  
\$A) До 60 В и 2 А;  
\$B) До 6 В и 2 А;  
\$C) **До 600 В и 20 А;**  
\$D) До 50 В и 20 А;  
\$E) До 200 В и 20 А;
- @3. Кто впервые открыл электрические нервные импульсы?  
\$A) Александра Вольта;  
\$B) Майкл Фарадей;  
\$C) Георг Ом;  
\$D) **Луиджи Гальвани;**  
\$E) Максвелл;
- @4. Когда и кто написал книгу «Трактат о силах электричества при мышечном движении»?  
\$A) Майкл Фарадей;  
\$B) Александра Вольта;  
\$C) Георг Ом;  
\$D) Максвелл;  
\$E) **Луиджи Гальвани;**
- @5. Что вызывает мышечной сокращение лягушки?  
\$A) **Электрические импульсы;**  
\$B) Электрический ток;  
\$C) Механическая сила;  
\$D) Ионы натрия;  
\$E) Ионы кальция;
- @6. Как получил электрический ток профессор физики Алессандро Вольта?  
\$A) При контакте металла с водой;  
\$B) **При контакте набора металлов;**

- \$C) При контакте проволокой с водой;  
 \$D) При контакте кислотой с щелочью;  
 \$E) При контакте металла с неметаллом;
- @7. В каком веке утвердилось представление о прохождении электрических токов по нервным волокнам?  
 \$A) В XX веке;  
 \$B) В XVIII веке;  
 \$C) **В XIX веке;**  
 \$D) В XVII веке;  
 \$E) В XVI веке;
- @8. С какой скоростью распространяются нервные электрические импульсы?  
 \$A) В интервале  $1 \div 6$  м/с;  
 \$B) В интервале  $10 \div 16$  м/с;  
 \$C) В интервале  $150 \div 200$  м/с;  
 \$D) **В интервале  $1 \div 100$  м/с;**  
 \$E) В интервале  $18 \div 36$  м/с;
- @9. С какой скоростью распространяются электрические импульсы по проводам?  
 \$A) В интервале  $20 \div 30$  м/с;  
 \$B) В интервале  $40 \div 50$  м/с;  
 \$C) В интервале  $60 \div 70$  м/с;  
 \$D) В интервале  $80 \div 90$  м/с;  
 \$E) **В интервале  $320 \div 330$  м/с;**
- @10. Что открыл в середине XX-го века Ходжкин со сотрудниками?  
 \$A) Электричество мышц;  
 \$B) **Электричество нервного импульса;**  
 \$C) Электричество мембраны;  
 \$D) Электричество клетки;  
 \$E) Электричество у рыб;
- @11. Для исследования потенциала действия, какой объект применил Ходжкин?  
 \$A) Кожа лягушки;  
 \$B) Мышцы лягушки;  
 \$C) **Гигантских аксона кальмара;**  
 \$D) Мембрана клетки;  
 \$E) Ионные каналы в мембранах;
- @12. Диффузия какого элемента создает положительный импульс между внутренней и наружной поверхностями мембраны?  
 \$A) Диффузия ионов кальция;  
 \$B) Диффузия ионов калия;  
 \$C) Диффузия ионов меди;  
 \$D) **Диффузия ионов натрия;**  
 \$E) Диффузия ионов железа;
- @13. Сколько раз становится больше коэффициент проницаемости натрия в мембрану в возбужденном состоянии?  
 \$A) В 100 раз;  
 \$B) В 200 раз;  
 \$C) В 300 раз;  
 \$D) В 400 раз;  
 \$E) **В 500 раз;**
- @14. Какой вид имеет уравнения Ходжкина-Хаксли?  
 \$A)  $J_M = C_M \frac{d\varphi_M}{dt} + \sum J_i$ ;  
 \$B)  $J_M = \frac{d\varphi_M}{dt} + \sum J_i$ ;

\$C)  $J_m = C_m + \sum J_i$ ;

\$D)  $J_m = C_m \frac{d\varphi_m}{dt}$ ;

\$E)  $J_m = \frac{d\varphi_m}{dt}$ ;

@15. Как выглядит формула полный мембранный ток?

\$A)  $J_m = C_m \frac{d\varphi_m}{dt} + J_{K^+} + J_{Na^+}$ ;

\$B)  $J_m = C_m \frac{d\varphi_m}{dt} + J_{K^+} + J_{Na^+} + J_{ут}$ ;

\$C)  $J_m = C_m \frac{d\varphi_m}{dt} + J_{K^+}$ ;

\$D)  $J_m = C_m \frac{d\varphi_m}{dt} + J_{ут}$ ;

\$E)  $J_m = C_m \frac{d\varphi_m}{dt}$ ;

@16. Что формируется при потоке ионов натрия во внутрь и выхода ионов калия из внутри клеточки?

\$A) Электрический ток;

\$B) Нейтральная полоса;

\$C) **Формируется потенциал действия;**

\$D) Барьер для ионов натрия;

\$E) Барьер для ионов калия;

@17. Что возникает при распространении нервного импульса вдоль аксона?

\$A) Непрерывный ток;

\$B) Уменьшающий ток;

\$C) Возрастающий ток;

\$D) **Возникает локальные токи;**

\$E) Возникает потенциал действия;

@18. Как называется расстояния, на котором потенциал действия уменьшается в «e» раза?

\$A) Длина свободного пробега;

\$B) Длина релаксации тока;

\$C) Длина критическая;

\$D) Длина безопасная;

\$E) **Константа - длины нервного волокна  $\lambda$ ;**

@19. По какой формуле определяют константу длину нервного волокна?

\$A)  $\lambda = \sqrt{r_m \delta a / 2r_1}$ ;

\$B)  $\lambda = \sqrt{r_m \delta a / 2}$ ;

\$C)  $\lambda = \sqrt{r_m \delta / 2r_1}$ ;

\$D)  $\lambda = \sqrt{r_m a / 2r_1}$ ;

\$E)  $\lambda = \sqrt{\delta a / 2r_1}$ ;

@20. Как распространяется нервный импульс по аксонам позвоночных?

\$A) Без изменения;

\$B) **Распространяется скачкообразно;**

\$C) Затухающим характером;

\$D) Возрастающим характером;

\$E) Со снижением скорости;

@21. Мембранным потенциалом называется:

\$A)  $\varphi_m = \varphi_{нар} - \varphi_{вн}$ ;

\$B)  $\varphi_m = \varphi_{вн} \cdot \varphi_{нар}$ ;

\$C)  $\varphi_m = \varphi_{вн} - \varphi_{нар}$ ;

\$D)  $\varphi_m = \varphi_{вн} / \varphi_{нар}$ ;

\$E)  $\varphi_m = \varphi_{вн} + \varphi_{нар}$ ;

@22. Где существуют отдельные каналы для переноса ионов натрия  $Na^+$  и калия  $K^+$ ?

\$A) Вне клетки;

\$B) В клетке;

\$C) В аксоне;

\$D) **В мембране;**

\$E) Внутри мемbrane;

@23. Какую роль играет гипотетическая частица Ходжикина в мембране?

\$A) Управляет потоки ионов натрия  $Na^+$ ;

\$B) Управляет потоки ионов калия  $K^+$ ;

\$C) Управляет потоки ионов водорода  $H^+$ ;

\$D) Управляет потоки ионов кальция  $Ca^{2+}$ ;

\$E) **Управляет потоки ионов натрия  $Na^+$  и калия  $K^+$ ;**

@24. Что такое воротные токи?

\$A) **Токи частицы Ходжикина;**

\$B) Токи частицы Хаксли;

\$C) Токи частицы Лоренца;

\$D) Токи частицы Ампера;

\$E) Токи частицы Вольта;

@25. Сколько раз слабее воротные токи от тока ионов натрия?

\$A) В 200 раз;

\$B) **В 1000 раз;**

\$C) В 2000 раз;

\$D) В 3000 раз;

\$E) В 4000 раз;

@26. Как называют структуру в мембране проводящих ионов?

\$A) Электронные каналы;

\$B) Протонные каналы;

\$C) **Ионные каналы;**

\$D) Нейтронные каналы;

\$E) Заряженные каналы;

@27. Как понять свойства селективности ионных каналов?

\$A) Притягивает ионов;

\$B) Отталкивает ионов;

\$C) Без выбора пропускает ионов;

\$D) **Избирательно пропускает ионов;**

\$E) Меняет заряд ионов;

@28. Зависит ли ионные каналы друг от друга?

\$A) Зависит частично;

\$B) Зависит от соседей;

\$C) Зависит друг от друга;

\$D) Зависит полностью;

\$E) **Не зависеть друг от друга;**

@29. Что означает дискретный характер проводимости ионных каналов?

\$A) **Проводит ионов в отдельности, т.е. дискретно;**

\$B) Проводит ионов непрерывно;

\$C) Проводит ионов по разному;

\$D) Проводит ионов не регулярно;

\$E) Проводит ионов частично;

@30. Как управляется ворота ионных каналов?

\$A) Потенциалом клетки;

\$B) Отрицательным потенциалом;

- \$C) Мембранным потенциалом;  
 \$D) Положительным потенциалом;  
 \$E) Нервным потенциалом;
- @31. Чем отличается потенциал действия сердца от такого других органов?  
 \$A) Отличается величиной;  
 \$B) Отличается формой;  
 \$C) Нет ответа;  
 \$D) Отличается длительностью возбуждения;  
 \$E) Отличается видами зарядов;
- @32. Чему равна длительность потенциала действия мышцы сердца?  
 \$A) 1 мс;  
 \$B) 2 – 3 мс;  
 \$C) 10 – 20 мс;  
 \$D) 60 – 90 мс;  
 \$E) 250 – 300 мс;
- @33. Чему равна длительность потенциала действия аксона?  
 \$A) 1 мс;  
 \$B) 2 – 3 мс;  
 \$C) 10 – 20 мс;  
 \$D) 60 – 90 мс;  
 \$E) 250 – 300 мс;
- @34. Чему равна длительность потенциала действия клетки скелетной мышцы?  
 \$A) 1 мс;  
 \$B) 2 – 3 мс;  
 \$C) 10 – 20 мс;  
 \$D) 60 – 90 мс;  
 \$E) 250 – 300 мс;
- @35. Как обеспечивается ионный баланс  $K^+$ ,  $Na^+$ ,  $Ca^{2+}$  в кардиомиоцитах?  
 \$A) Потенциал действия;  
 \$B) Ионные каналы;  
 \$C) Ионные насосы;  
 \$D) Ворота ионного канала;  
 \$E) Наличием необходимого иона ;
- @36. Как называется метод изучения работы органов путем регистрации электрического потенциала на поверхности органа?  
 \$A) ЭПР;  
 \$B) ЯМР;  
 \$C) Кардиография;  
 \$D) Электрография;  
 \$E) Спектрография;
- @37. Как называется временная зависимость разности потенциалов?  
 \$A) Кардиограмма;  
 \$B) Номограмма;  
 \$C) Ретинограмма;  
 \$D) Миограмма;  
 \$E) Электрограмма;

