

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ПРИДНЕСТРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМ. Т.Г. ШЕВЧЕНКО»



ЕСТЕСТВЕННО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

КАФЕДРА ФИЗИОЛОГИИ И САНОКРЕАТОЛОГИИ

«Утверждаю»

Заведующий кафедрой

физиологии и санокреатологи

д.б.н., проф.  Шептицкий В.А.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по учебной дисциплине

«БИОФИЗИКА»

Направление:

06.03.01 - «Биология»

Профиль

Биоэкология, Зоология, Физиология

Квалификация (степень)

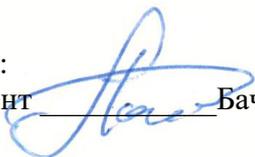
Бакалавр

Форма обучения

очная

2022 год набора

Разработал:

к.б.н., доцент 

Бачу А.Я.

г. Тирасполь, 2022

**Паспорт фонда оценочных средств по учебной дисциплине
«Биофизика»**

1. В результате изучения дисциплины «Биофизика» студент по направлению подготовки 06.03.01 – «Биология»

Категория (группа) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения
Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-6 Способен использовать базовые знания в области математики, физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной и социальной деятельности, нести ответственность за свои решения	ОПК-6.1 Знает: - основные концепции и методы, современные направления математики, физики, химии и наук о Земле, актуальные проблемы биологических наук и перспективы междисциплинарных исследований; ОПК-6.2 Умеет: использовать навыки лабораторной работы и методы химии, физики, математического моделирования и математической статистики в профессиональной деятельности; ОПК-6.3 Владеет: методами статистического оценивания и проверки гипотез, прогнозирования перспектив и социальных последствий своей профессиональной

Программа оценивания контролируемой компетенции:

Текущая аттестация	Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины и их наименование	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Раздел 1. Предмет и методология биофизики. Биофизические методы исследования в биологии и биомедицине.	ОПК-6	Вопросы для промежуточной и итоговой аттестации; Дискуссия
2	Раздел 2. Термодинамика биологических систем	ОПК-6	Вопросы для промежуточной и итоговой аттестации; Дискуссия
3	Раздел 3. Кинетика биологических реакций. Электрогенез на биологической мембране возбудимых клеток.	ОПК-6	Вопросы для промежуточной и итоговой аттестации; Дискуссия; Перечень тем рефератов (докладов, сообщений)
4	Раздел 4. Физико-химические и биомеханические явления мышечного сокращения	ОПК-6	Вопросы для промежуточной и итоговой аттестации; Дискуссия; Перечень тем рефератов (докладов, сообщений)

5	Раздел 5. Биофизика сенсорных систем	ОПК-6	Вопросы для промежуточной и итоговой аттестации; Дискуссия; Перечень тем рефератов (докладов, сообщений)
Промежуточная аттестация	Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины и их наименование	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Раздел 1. Предмет и методология биофизики. Биофизические методы исследования в биологии и биомедицине.	ОПК-6	Вопросы для промежуточной и итоговой аттестации; Тесты; Перечень тем рефератов (докладов, сообщений)
2	Раздел 2. Термодинамика биологических систем	ОПК-6	Вопросы для промежуточной и итоговой аттестации; Тесты; Перечень тем рефератов (докладов, сообщений)
3	Раздел 3. Кинетика биологических реакций. Электрогенез на биологической мембране возбудимых клеток.	ОПК-6	Вопросы для промежуточной и итоговой аттестации; Тесты; Перечень тем рефератов (докладов, сообщений)
4	Раздел 4. Физико-химические и биомеханические явления мышечного сокращения	ОПК-6	Вопросы для промежуточной и итоговой аттестации; Тесты; Перечень тем рефератов (докладов, сообщений)
5	Раздел 5. Биофизика сенсорных систем	ОПК-6	Вопросы для промежуточной и итоговой аттестации; Тесты; Перечень тем рефератов (докладов, сообщений)

Перечень оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	Реферат	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	Темы рефератов

2	Доклад, сообщение	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы	Темы докладов, сообщений
3	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий



ЕСТЕСТВЕННО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ФИЗИОЛОГИИ И САНОКРЕАТОЛОГИИ

Вопросы для промежуточной аттестации по дисциплине
«Биофизика»

- 1 Биофизические закономерности преобразования энергии в живой системе.
- 2 Оптические явления в живых системах. Законы поглощения и преломления света в биосистемах. Явление люминесценции в биосистемах.
- 3 Количественное определение свободных радикалов в тканях биологических объектов методом хемолуминесценции.
- 4 Физико-химические особенности конформационных перестроек в биологических макромолекулах.
- 5 Биофизические закономерности транспорта заряженных частиц через мембрану возбудимых клеток (нервных, мышечных).
- 6 Сдвиги внутри- и внеклеточного ионного состава в состоянии покоя, возбуждения и торможения возбудимой клетки, энергозависимый перенос ионов против градиента.
- 6 Емкостные свойства биологической мембраны возбудимой клетки.
- 7 Закономерности формирования, поддержания и колебаний коллоидно-осмотического давления. Транспорт воды из крови в ткань и в лимфу, отек ткани.
- 8 Поддержание нормального уровня возбудимости в живых системах. Содержание теории Лазарева.
- 9 Мембранный потенциал покоя, его сдвиги под влиянием температуры, обмена веществ, состава межклеточной жидкости.
- 10 Поглощение света в биологических объектах. Оптическая плотность, закон Бугера-Ламберта-Бейера в методах спектрофотометрии.
- 11 Абсорбционная и люминесцентная спектрофотометрия. Принцип работы спектрофотометра.
- 12 Механизм мышечного сокращения. Биоэнергетика сократительной деятельности мускулатуры.
- 13 Изменение свойств нуклеиновых кислот и белков под воздействием ультрафиолетового излучения.
- 14 Воздействие ионизирующего излучения на организм и его зависимость от температуры и присутствия кислорода.
- 15 Пути преобразования разных видов энергии в живой системе.
- 16 Поглощение света в биосистемах (инстинкция). Явление люминесценции в биосистемах.
- 17 Метод хемолуминесценции при исследовании свободных радикалов.

Составитель: _____ Бачу А.Я.



ЕСТЕСТВЕННО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ФИЗИОЛОГИИ И САНОКРЕАТОЛОГИИ

Вопросы для итоговой (зачет) аттестации по дисциплине
«Биофизика»

1. Термодинамические системы. Первый закон термодинамики в биологических системах. Коэффициент полезного действия.
2. Второй закон термодинамики. Энтропия. Энтальпия. Свободная энергия.
3. Градиент. Обратимость и необратимость биологических процессов. Энергия макроэнергетических связей. Стационарное состояние.
4. Типы реакций. Скорость реакции. Зависимость скорости реакции от температуры.
5. Кинетика сложных реакций. Определяющая реакция. Метод активированного комплекса.
6. Потоки веществ путей диффузии. Управление Фика. Регулирование скорости реакций в организме.
7. Актуальная значимость изучения свободных радикалов в живом организме. Методы изучения свободных радикалов: метод парамагнитного резонанса, метод хемилюминесценции.
8. Свободные радикалы при протекании химических реакций в живом организме. Свободные радикалы при биологическом окислении.
9. Свободные радикалы при воздействии ионизирующего излучения. Свободные радикалы в процессах злокачественного перерождения.
10. Полупроницаемость мембраны. Структуры биологической мембраны, обеспечивающие формирование поляризованности мембран.
11. Биопотенциалы. Мембранный потенциал покоя. Электрохимический градиент. Равновесный потенциал для различных ионов. Управление Нернста.
12. Природа потенциала действия.
13. Распространение потенциала действия в миелинизированных и немиелинизированных волокнах. Электрические поля в организме. Электропроводность живых систем.
14. Электрокинетические потенциалы. Электрофорез.
15. Механика мышечного сокращения. Молекулярные взаимодействия при мышечном сокращении.

16. Излучения, вызывающие ионизацию. Виды излучения и их источники. Дозиметрические величины и единицы их измерения.
17. Взаимодействие излучения с тканями живого организма. Лучевое поражение.
18. Общие закономерности функционирования сенсорных систем. Закон Вебера-Фехнера. Возбудимость рецепторов. Лабильность.
19. Биофизические основы зрительного и слухового (аудитивного) восприятия. Физико-химические механизмы вкусовой рецепции.

Составитель: _____  Бачу А.Я.



**ЕСТЕСТВЕННО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ФИЗИОЛОГИИ И САНОКРЕАТОЛОГИИ**

**Примерный перечень тем рефератов/докладов/сообщений по дисциплине
«Биофизика»**

1. Биофизические критерии живых объектов.
2. Биофизические механизмы биологической эволюции.
3. Закономерности симметрии в теоретической биологии.
4. Биофизические принципы типизации биомолекул.
5. Биологические объекты и электромагнетизм.
6. Электродинамика макромолекул.
7. Ионизирующая радиация и живые объекты.
8. Биофизические проблемы морфогенеза.
9. Биофизические закономерности функционирования сенсорных систем.
10. Действие физических закономерностей оптики в биологических объектах.
11. Принципы биомеханики в живых организмах на разных уровнях.
12. Ионные механизмы возбудимости клеток и тканей.
13. Биофизические закономерности транспорта веществ через биомембраны.
14. Жидкокристаллические структуры в живых системах.
15. Биофизические закономерности конформационных перестроек в биологических макромолекулах.
16. Радиоизотопные методы исследования и диагностики в биологии и клинической практике.
17. Биофизические методы исследования в экологии.
18. Дуализм биосферы – продуценты и редуценты. Устойчивость.
19. Физические принципы организации и функционирования генома.
20. Физические закономерности ферментативного катализа.
21. Принципы и механизмы регуляции функционирования биологических систем. Биофизическая кибернетика.
22. Временная организация биохимических и физиологических процессов. Биологические ритмы.

23. Фотофизические и фотохимические биологические процессы.

24. Принципы и механизмы преобразования информации в биологических процессах. Биофизические закономерности когнитивных процессов.

25. Биофизические закономерности восприятия звука, тонопичность на разных уровнях аудиторной сенсорной системы.

Составитель: _____ Бачу А.Я.





ЕСТЕСТВЕННО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ФИЗИОЛОГИИ И САНОКРЕАТОЛОГИИ

Тест для промежуточной аттестации по дисциплине

«Биофизика»

- 1 1-й Закон термодинамики для живых систем математически выражается уравнением:
 - а $dA=dQ+dU$
 - б $dQ=dU+dA$
 - в $dU=dA+dQ$
 - г $dU=dA-dQ$
- 2 2-й Закон термодинамики математически выражается:
 - а $TdS=dQ/T>0$
 - б $dS=dQ/T<0$
 - в $dS=dQ/T>$ либо $= 0$
 - г $dQ=T/dS>$ либо $= 0$
- 3 Закон Гесса устанавливает, что
 - а тепловой эффект реакции определяется количеством тепла, израсходованным на совершение работы
 - б тепловой эффект сложной реакции не зависит от пути перехода, а лишь от разности теплосодержания конечных и начальных продуктов реакции
 - в теплосодержание биологической системы определяется теплосодержанием всех её элементов
 - г тепловой эффект реакции определяется внутренней энергией биологической системы
- 4 С точки зрения термодинамики организм – это
 - а закрытая система
 - б открытая система
 - в изолированная система
 - г замкнутая система
- 5 Организм вместе с окружающей средой – это единая
 - а открытая система
 - б изолированная система
 - в замкнутая система
 - г закрытая система
- 6 Градиент – это
 - а максимальная величина какого-либо физического параметра в двух разных точках
 - б минимальная величина какого-либо физического параметра в двух различных точках
 - в разность величин какого-либо физического параметра в двух точках, отнесенная к расстоянию между ними.
 - г произведение величин какого-либо физического параметра в двух разных точках
- 7 При патологии клетки или её гибели
 - а градиент в ней увеличивается
 - б градиент в ней уменьшается

- в градиент в ней пропадает
г появляются новые градиенты
- 8 Энтропия является
а мерой рассеивания энергии
б мерой преобразования энергии
в мерой продукции энергии
г мерой поглощения энергии
- 9 Энтропия математически выражается:
а $S=(T1+T2)/dQ$
б $S=(A*Q)/T$
в $S=Q/T$
г $S=(T1*dQ)/A$
- 10 Энтропия
а возрастает при обратимых процессах
б возрастает при необратимых процессах
в уменьшается при обратимых процессах
г периодически изменяется при обратимых процессах
- 11 Большинство биологических процессов
а обратимы с точки зрения термодинамики
б необратимы с точки зрения термодинамики
в стационарны с точки зрения термодинамики
г однонаправлены с точки зрения термодинамики
- 12 Изменение свободной энергии при постоянных объеме и температуре:
а $dF=dU+TdS$
б $dF=TdS-dU$
в $dF=dU-TdS$
г $dF=dS/T+dU$
- 13 Изменение свободной энергии при постоянных давлении и температуре:
а $dG=dH-TdS$
б $dG=dH+TdS$
в $dG=T/dS-dH$
г $dG=dS-TdH$
- 14 Термодинамическое равновесие характеризуется
а минимумом энтропии и максимумом свободной энергии
б максимумом энтропии и минимумом свободной энергии
в минимумом энтропии и минимумом свободной энергии
г максимумом энтропии и максимумом свободной энергии
- 15 Обратимый процесс
а требует затраты дополнительной энергии для совершения работы
б не требует затраты дополнительной энергии для совершения работы
в препятствует совершению работы
г связан с продуцированием дополнительной энергии
- 16 Необратимый процесс
а требует затраты дополнительной энергии для совершения работы
б не требует затраты дополнительной энергии для совершения работы
в препятствует совершению работы
г способствует совершению работы
- 17 При стационарном состоянии
а параметры системы с течением времени не изменяются
б параметры системы с течением времени изменяются
в параметры системы с течением времени вначале возрастают по величине, затем уменьшаются

- г параметры системы с течением времени вначале уменьшаются по величине, затем возрастают
- 18 При стационарном состоянии
- а свободная энергия равна нулю, система не способна совершать работу
 - б свободная энергия не равна нулю, но система не способна совершать работу
 - в свободная энергия постоянна, но не равна нулю, система способна совершать работу
 - г свободная энергия максимальна, система способна совершать работу
- 19 В стационарном состоянии скорость создания энтропии внутри системы
- а Максимальна
 - б Минимальна
 - в равна скорости создания энтропии в результате обмена с окружающей средой со знаком «минус»
 - г больше, чем скорость создания энтропии в результате взаимодействия с окружающей средой
- 20 В моно-, би- и тримолекулярных реакциях участвуют
- а две, три и более частиц, соответственно
 - б две, три, четыре и более частиц, соответственно
 - в одна, две, три и более частиц, соответственно
 - г одна, две и три, соответственно
- 21 Согласно кинетической теории протекания химических реакций: скорость зависит от
- а давления и объема
 - б концентрации и температуры
 - в температуры и давления
 - г температуры и объема
- 22 В мономолекулярной реакции
- а $dP_1/dt=k_1[A][B]$
 - б $dP_1/dt=k_1[A]/[B]$
 - в $dP_1/dt=k_1[A]$
 - г $dP_1/dt=[A][B]/k_1$
- 23 В бимолекулярной реакции
- а $dP_2/dt=k_2[A][B]$
 - б $dP_2/dt=k_2[A]/[B]$
 - в $dP_2/dt=[A][B]/k_2$
 - г $dP_2/dt=k_2[A]+[B]$
- 24 При нагревании системы на 100 градусов кривая Максвелла-Больцмана
- а сдвигается вправо, количество «горячих» молекул увеличивается
 - б сдвигается влево, количество «горячих» молекул уменьшается
 - в сглаживается, количество «горячих» молекул остается достаточным
 - г круто растет, но количество «горячих» молекул уменьшается недостаточно
- 25 В биологических процессах энергия активации
- а очень высока, а коэффициент Вант-Гоффа сравнительно низок
 - б очень низка, а коэффициент Вант-Гоффа сравнительно высок
 - в в пределах 8, 12 и 18 ккал/моль, коэффициент Вант-Гоффа < 2
 - г в пределах 30, 45 и 70 ккал/моль, коэффициент Вант-Гоффа > 5
- 26 В простейшей цепи реакций А-В-С
- а $db/dt=k_1b-k_2a$
 - б $db/dt=k_2b-k_2a$
 - в $db/dt=k_1a-k_2b$

- г $db/dt=k_1b/k_2a$
- 27 В простейшей цепи реакций А-В-С
- а $dc/dt=k_1a-k_2b$
- б $dc/dt=k_1b-k_2b$
- в $dc/dt=k_2c$
- г $dc/dt=k_2b$
- 28 При k_1 много $> k_2$
- а быстрая первая фаза и медленная вторая
- б медленная первая фаза и быстрая вторая
- в быстрая первая фаза и быстрая вторая
- г медленная первая фаза и медленная вторая
- 29 При k_2 много $> k_1$
- а быстрая первая фаза и медленная вторая
- б медленная первая фаза и быстрая вторая
- в быстрая первая фаза и быстрая вторая
- г медленная первая фаза и медленная вторая
- 30 Ферментативные реакции происходят в организме
- а при высоких концентрациях субстрата, их можно считать реакциями 0-порядка
- б при малых концентрациях субстрата, их можно считать реакциями 1-порядка
- в при постоянно изменяющихся концентрациях субстрата, их можно считать реакциями 2-порядка
- г при постоянно изменяющихся концентрациях субстрата, их можно считать реакциями 2-порядка
- 31 В циклах реакций
- а скорость не может изменяться за счет изменения концентрации субстратов
- б скорость может изменяться, но концентрации субстратов не изменяются
- в скорость может изменяться за счет изменения концентрации субстратов, промежуточные вещества не только образуются в циклах, но и могут входить в него извне
- г скорость может изменяться за счет изменения окружающего давления
- 32 Плотность потока величины А выражается уравнением:
- а $F=-dA/dt \cdot 1/S = -1/3 \cdot v \cdot \lambda \cdot dA/dx$
- б $F=1/S \cdot dA = -1/3 \cdot v / \lambda \cdot dA$
- в $F=dA/S = 2/3 \cdot \lambda \cdot dt$
- г $F=dA/dt = 3/5 \cdot \lambda \cdot dt$
- 33 Согласно уравнению Фика: плотность потока диффундирующего вещества выражается так:
- а $F=-D \cdot dc/dx$
- б $F=D/dc/dx$
- в $F=dc/-D \cdot dx$
- г $F=dx/dc \cdot D$
- 34 Концентрация веществ внутри мембраны определяется
- а её проницаемостью для диффундирующих веществ
- б концентрациями веществ в водной фазе и коэффициентом распределения вещества
- в только коэффициентом распределения вещества
- г зарядом наружной и внутренней поверхностей мембраны
- 35 Свободные радикалы в биологических системах
- а образуются при патологических, деструктивных процессах

- б образуются при нормальных физиологических процессах
 - в вообще не образуются в организме
 - г попадают в организм только из окружающей среды
- 36 В реакциях с участием свободных радикалов энергия активации
- а очень высока
 - б очень низка
 - в высока только в реакциях замещения
 - г низка только в реакциях изомеризации
- 37 Метод электронного парамагнитного резонанса
- а основывается на способности молекул расщепляться в магнитном поле
 - б заключается в стимулировании биохимических реакций в живых тканях электро-магнитным излучением
 - в заключается в регистрации электро-магнитного излучения от вещества, которое находится в магнитном поле, и до помещения в магнитное поле не проявляло магнитных свойств
 - г заключается в регистрации электро-магнитного излучения от вещества, которое не находится в магнитном поле
- 38 При облучении нативных белков, нуклеиновых кислот и лиофилизированных тканей
- а число свободных радикалов выше, чем при облучении мономерных продуктов (при одной и той же дозе)
 - б число свободных радикалов значительно меньше, чем при облучении мономерных продуктов (при одной и той же дозе)
 - в свободные радикалы вообще не образуются
 - г представленность свободных радикалов очень незначительна
- 39 Согласно гипотезе Михаэлиса о ступенчатом окислении
- а дегидрирование ряда веществ протекает с образованием радикала типа (АН), который появляется в качестве промежуточного вещества
 - б декарбоксилирование некоторых веществ идет с образованием свободных радикалов
 - в свободные радикалы оказывают деструктивное действие на биомембраны
 - г свободные радикалы нейтрализуются антиоксидантами
- 40 Метод электроэнцефалографии основан на
- а регистрации электрического сопротивления на поверхности кожи головы
 - б регистрации биополей разных областей коры больших полушарий
 - в регистрации биоэлектрической активности областей коры больших полушарий на поверхности головы
 - г электростимулировании областей коры больших полушарий с поверхности головы
- 41 В состоянии сна у млекопитающих электроэнцефалографические колебания
- а высокоамплитудные и низкочастотные
 - б низкоамплитудные и высокочастотные
 - в десинхронизированные
 - г Асинхронизированные
- 42 В состоянии активного бодрствования у млекопитающего электроэнцефалографические колебания
- а высокоамплитудные и низкочастотные
 - б Синхронизированные
 - в асинхронизированные
 - г низкоамплитудные и высокочастотные
- 43 Метод электрофореза основан на
- а проникновении электрически заряженных частиц в живые ткани

- б электрическом стимулировании мышечных сокращений
 в перемещении молекул в жидкой фазе под воздействием электрического поля
 г электрических свойствах биомембран нервных клеток
- 44 Коэффициент седиментации частиц
 а характеризует перемещение частиц в сторону катода
 б характеризует перемещение частиц в сторону анода
 в характеризует перемещение частиц при их осаждении, в частности при центрифугировании
 г характеризует перемещение частиц при их перемешивании в растворе
- 45 Мембранный потенциал покоя
 а обусловлен перемещением ионов Cl^- через мембрану
 б обусловлен перемещением ионов Mg^{2+} через мембрану
 в различием концентрации ионов во вне- и внутриклеточной средах, утечкой ионов K^+ , работой Na^+ , K^+ -насосов
 г открыванием ворот Na^+ -каналов
- 46 Уравнение Нерста имеет вид:
 а $E = RT \cdot zF \cdot \lg(C_{\text{внеклет.}}/C_{\text{внутриклет.}})$
 б $E = zF/RT \cdot \lg(C_{\text{внеклет.}} \cdot C_{\text{внутриклет.}})$
 в $E = (RT/zF) \cdot \ln(C_{\text{внеклет.}}/C_{\text{внутриклет.}})$
 г $E = \ln(C_{\text{внеклет.}}/C_{\text{внутриклет.}}) \cdot RT \cdot zF$
- 47 Мембранный потенциал действия
 а обусловлен перемещением ионов Ca^{2+} через мембрану
 б обусловлен перемещением ионов Mg^{2+} через мембрану
 в различием концентрации ионов во вне- и внутриклеточной средах, утечкой ионов K^+ , работой Na^+ , K^+ -насосов
 г открыванием ворот Na^+ -каналов и входом ионов Na^+ в внутриклеточную среду
- 48 Электро-химический градиент для Na^+ обуславливает генерирование
 а локального ответа
 б мембранного потенциала покоя
 в следового потенциала
 г потенциала действия
- 49 Электро-химический градиент для K^+ обуславливает
 а открывание ворот Na^+ -канала
 б формирование мембранного потенциала покоя
 в следового потенциала
 г потенциала действия
- 50 Экстремально малая (1,3 мкм) или большая (3,6 мкм) длина саркомера способствуют развитию
 а максимальной силы мышечного сокращения
 б минимальной силы мышечного сокращения
 в оптимальной силы мышечного сокращения
 г никак не сказываются на силе мышечного сокращения

Составитель:  Бачу А.Я.