

№ МПД-19

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Осетинская государственная медицинская академия»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

**Кафедра химии и физики**

**УТВЕРЖДЕНО**  
протоколом заседания  
Центрального координационного  
учебно-методического совета  
«23» мая 2023 г. №5

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

**по дисциплине «Биофизика и медицинская аппаратура»**

основной профессиональной образовательной программы высшего образования –  
программы специалитета по специальности 32.05.01 Медико-профилактическое дело,  
утвержденной 24.05.2023 г.

Для студентов 1 курса  
**по специальности** Медико-профилактическое дело

**Рассмотрено и одобрено на заседании кафедры**  
От 22.05.2023 г. (протокол №9)

**Заведующий кафедрой химии и физики, д.х.н.**



**Р.В. Калагова**

**г. Владикавказ 2023г.**

## СТРУКТУРА ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

1. Титульный лист
2. Структура оценочных материалов
3. Рецензии на оценочные материалы
4. Паспорт оценочных материалов
5. Комплект оценочных материалов:
  - вопросы к модулю
  - вопросы к зачету
  - банк ситуационных задач
  - эталоны тестовых заданий (с титульным листом и оглавлением)
  - билеты к зачету

**Федеральное Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Северо-осетинская государственная медицинская академия»  
министерства здравоохранения российской федерации**

**РЕЦЕНЗИЯ**

**на оценочные материалы**

**по дисциплине «Биофизика и медицинская аппаратура»**

**для студентов 1 курса**

**по специальности 32.05.01 Медико-профилактическое дело**

Оценочные материалы составлены на кафедре физики и химии на основании рабочей программы дисциплины «Биофизика и медицинская аппаратура» ФГОС ВО по специальности 32.05.01. Медико-профилактическое дело.

Оценочные материалы включает в себя:

- вопросы к модулю
- вопросы к зачету
- банк тестовых заданий
- билеты к зачету

Эталоны тестовых заданий включают в себя следующие элементы: тестовые задания, шаблоны ответов. Все задания соответствуют рабочей программе дисциплины «Биофизика и медицинская аппаратура» охватывают все ее разделы. Сложность заданий варьируется. Количество заданий по каждому разделу дисциплины достаточно для проведения контроля знаний и исключает многократное повторение одного и того же вопроса в различных вариантах. Эталоны содержат ответы ко всем тестовым заданиям.

Количество билетов к зачету достаточно для проведения зачета и исключает неоднократное использование одного и того же билета во время зачета в течение одного дня. Билет к зачету включает в себя 3 вопроса. Формулировки вопросов совпадают с формулировками перечня вопросов, выносимых зачет. Содержание вопросов одного билета относится к различным разделам рабочей программы дисциплины, позволяющее более полно охватить материал дисциплины.

В целом, оценочные материалы по дисциплине «Биофизика и медицинская аппаратура» способствуют качественной оценке уровня владения обучающимися универсальными и общепрофессиональными .

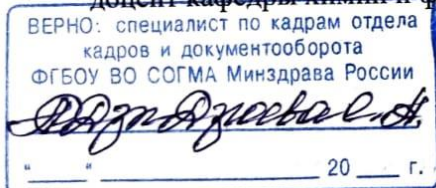
Рецензируемые оценочные материалы по дисциплине «Биофизика и медицинская аппаратура» могут быть рекомендованы к использованию для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации на медико-профилактическом факультете у студентов 1 курса.

Рецензент:

Рецензент:

Председатель ЦУМК

естественно-научных и математических дисциплин  
с подкомиссией экспертизы оценочных материалов,  
доцент кафедры химии и физики



Н.И. Боциева

**Федеральное Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Северо-осетинская государственная медицинская академия»  
министерства здравоохранения российской федерации**

**РЕЦЕНЗИЯ  
на оценочные материалы**

**по дисциплине «Биофизика и медицинская аппаратура»  
для студентов 1 курса  
по специальности 32.05.01 Медико-профилактическое дело**

Оценочные материалы составлены на кафедре физики и химии на основании рабочей программы дисциплины «Биофизика и медицинская аппаратура ФГОС ВО по специальности 32.05.01. Медико-профилактическое дело.

Оценочные материалы включает в себя:

- вопросы к модулю
- вопросы к зачету
- банк тестовых заданий
- билеты к зачету

Эталоны тестовых заданий включают в себя следующие элементы: тестовые задания, шаблоны ответов. Все задания соответствуют рабочей программе дисциплины «Биофизика и медицинская аппаратура» и охватывают все ее разделы. Сложность заданий варьируется. Количество заданий по каждому разделу дисциплины достаточно для проведения контроля знаний и исключает многократное повторение одного и того же вопроса в различных вариантах. Эталоны содержат ответы ко всем тестовым заданиям.

Количество билетов к зачету достаточно для проведения зачета и исключает неоднократное использование одного и того же билета во время зачета в течение одного дня. Билеты к зачету выполнены на бланках единого образца по стандартной форме, на бумаге одного цвета и качества. Билет к зачету включает в себя 3 вопроса. Формулировки вопросов совпадают с формулировками перечня вопросов, выносимых зачет. Содержание вопросов одного билета относится к различным разделам рабочей программы дисциплины, позволяющее более полно охватить материал дисциплины.

В целом, оценочные материалы по дисциплине «Биофизика и медицинская аппаратура» способствуют качественной оценке уровня владения обучающимися универсальными и общепрофессиональными.

Рецензируемые оценочные материалы по дисциплине «Биофизика и медицинская аппаратура» могут быть рекомендованы к использованию для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации на медико-профилактическом факультете у студентов 1 курса.

Рецензент:  
Главный врач ГБУЗ  
«Поликлиника №1»  
МЗ РСО-Алания



З.В. Мецаева

## Паспорт оценочных материалов

по дисциплине «Биофизика и медицинская аппаратура»

№п/п	Наименование контролируемого раздела дисциплины	Код формируемой компетенции (этапа)	Наименование оценочного средства	
			4	5
Вид контроля			Промежуточный	Текущий
1.	Основы медицинской электроники	УК-3.4 (ИД-4) ОПК-3.1 (ИД-1)	Билеты к зачету, тестовый контроль	Вопросы к модулю, тестовый контроль
2.	Биофизика клетки	УК-3.4 (ИД-4) ОПК-3.1 (ИД-1)	Билеты к зачету, тестовый контроль	Вопросы к модулю, тестовый контроль
3.	Биофизика тканей и органов	УК-3.4 (ИД-4) ОПК-3.1 (ИД-1)	Билеты к зачету, тестовый контроль	Вопросы к модулю, тестовый контроль
4.	Моделирование биофизических процессов	УК-3.4 (ИД-4) ОПК-3.1 (ИД-1)	Билеты к зачету, тестовый контроль	Вопросы к модулю, тестовый контроль

## ВОПРОСЫ К МОДУЛЬНЫМ ЗАНЯТИЯМ

### Вопросы к модульному занятию №1

1. Структура и строение биологических мембран. Жидко-мозаичная модель мембраны.
2. Физические свойства мембран. Подвижность фосфолипидных молекул в мембранах.
3. Физические методы определения толщины мембраны.
4. Модельные липидные мембраны: бислойная липидная мембрана (БЛМ), липосомы. Применение липосом в медицине.
5. Основные функции биологических мембран.
6. Перенос молекул (атомов) через мембраны. Уравнение Фика. Применение уравнения Фика к биологической мембране.
7. Перенос заряженных частиц. Электродиффузионное уравнение Нернста-Планка.
8. Пассивный транспорт веществ через мембрану. Разновидности пассивного транспорта: простая диффузия, облегченная диффузия, диффузия через канал, эстафетная передача.
9. Активный транспорт веществ. Опыт Уссинга.
10. Мембранные потенциалы. Потенциал покоя. Формула Нернста.
11. Уравнение Гольдмана-Ходжкина-Катца. Уравнение Томаса.
12. Потенциал действия. Фазы потенциала действия.
13. Ионные токи в аксоне.
14. Модель Ходжкина-Хаксли. Ионные каналы клеточных мембран. Основные свойства ионных каналов.
15. Структура и механизм работы ион-селективного канала.
16. Метод фиксации мембранного потенциала.
17. Распространение нервного импульса вдоль аксона.

## Вопросы к модульному занятию №2

1. Автоколебания и волны в органах и тканях. Активная среда (АС).
2. Автоволны в однородных средах.  $\tau$ -модель. Основные свойства автоволн в АС.
3. Автоволны в среде с отверстием.
4. Трансформация ритма в неоднородной по рефрактерности АС.
5. Ревербераторы в сплошных неоднородных средах. Свойства ревербераторов.
6. Механизм возникновения цепной реакции размножения ревербераторов.
7. Структура мышцы. Саркомер. Модель скользящих нитей. Основные положения модели скользящих нитей.
8. Механические модели вязкоупругих свойств тел.
9. Механические свойства кожи и костной ткани.
10. Пассивное растяжение мышцы. Трехкомпонентная модель Хилла.
11. Активное сокращение мышцы. Изометрический и изотонический режимы исследования характеристик сокращающихся мышц.
12. Уравнение Хилла. Мощность одиночного сокращения.
13. Электромеханическое сопряжение в мышцах.
14. Метод моделирования. Основные этапы моделирования. Классификация моделей. Основные требования к модели.
15. Модель естественного роста численности популяции (модель Мальтуса). Модель изменения численности популяции с учетом конкуренции между особями (модель Ферхюльста).
16. Модель «хищник-жертва» (модель Вольтерра).
17. Фармакокинетическая модель.

## Вопросы к модульному занятию №3

1. Структурная схема съема, передачи и регистрации (отображения) медико-биологической информации. Электроды для съема биоэлектрического сигнала. Требования, предъявляемые к электродам. Классификация электродов по назначению.

2. Датчики медико-биологической информации. Назначение, классификация и принцип работы датчиков, используемых в медицине.
3. Передача сигнала. Радиотелеметрия.
4. Аналоговые регистрирующие устройства. Различные системы регистрации непрерывной информации и их характеристики.
5. Принцип работы медицинских приборов, регистрирующих биопотенциалы.
6. Электронные усилители. Коэффициент усиления усилителя. Амплитудная характеристика усилителя. Нелинейные искажения.
7. Частотная характеристика усилителя. Линейные искажения.
8. Особенности усиления биоэлектрических сигналов.
9. Разновидности генераторов электрических колебаний. Генератор гармонических колебаний на транзисторе.
10. Генератор импульсных (релаксационных) колебаний на неоновой лампе.
11. Низкочастотная физиотерапевтическая электронная аппаратура. Электронные стимуляторы.
12. Высокочастотная физиотерапевтическая электронная аппаратура. Аппараты электрохирургии.
13. Электрические поля органов. Электрография. Прямая и обратная задачи электрографии. Принцип эквивалентного генератора.
14. Электрический диполь. Диполь в электрическом поле. Токовый диполь. Электрическая активность сердца.
15. Основные постулаты модели Эйнтховена. Электрокардиография.



## ВОПРОСЫ

### к зачету

#### по дисциплине «Биофизика и медицинская аппаратура»

1. Структура и строение биологических мембран. Жидко-мозаичная модель мембраны.
2. Физические свойства мембран. Подвижность фосфолипидных молекул в мембранах.
3. Физические методы определения толщины мембраны.
4. Модельные липидные мембраны: бислойная липидная мембрана (БЛМ), липосомы. Применение липосом в медицине.
5. Основные функции биологических мембран.
6. Перенос молекул (атомов) через мембраны. Уравнение Фика. Применение уравнения Фика к биологической мембране.
7. Перенос заряженных частиц. Электродиффузионное уравнение Нернста-Планка.
8. Пассивный транспорт веществ через мембрану. Разновидности пассивного транспорта: простая диффузия, облегченная диффузия, диффузия через канал, эстафетная передача.
9. Активный транспорт веществ. Опыт Уссинга.
10. Мембранные потенциалы. Потенциал покоя.
11. Формула Нернста. Уравнение Гольдмана-Ходжкина-Катца. Уравнение Томаса.
12. Потенциал действия. Фазы потенциала действия.
13. Ионные каналы в мембране. Структура и механизм работы ион-селективного канала.
14. Метод фиксации мембранного потенциала.
15. Распространение нервного импульса вдоль аксона.
16. Автоколебания и волны в органах и тканях. Активная среда (АС).
17. Автоволны в однородных средах.  $\tau$ -модель. Основные свойства автоволн в АС.
18. Автоволны в среде с отверстием.
19. Трансформация ритма в неоднородной по рефрактерности АС.
20. Ревербераторы в сплошных неоднородных средах. Свойства ревербераторов.
21. Механизм возникновения цепной реакции размножения ревербераторов.
22. Структура мышцы. Саркомер. Модель скользящих нитей. Основные положения модели скользящих нитей.
23. Механические модели вязкоупругих свойств тел.
24. Механические свойства кожи и костной ткани.
25. Пассивное растяжение мышцы. Трехкомпонентная модель Хилла.
26. Активное сокращение мышцы. Изометрический и изотонический режимы исследования характеристик сокращающихся мышц.
27. Уравнение Хилла. Мощность одиночного сокращения.
28. Электромеханическое сопряжение в мышцах.
29. Основные гемодинамические показатели. Закон неразрывности струи. Закон Пуазейля. Режимы течения.
30. Пульсовая волна. Биофизические функции элементов сердечно-сосудистой системы.
31. Модель кинетики кровотока (модель Франка).
32. Метод моделирования. Основные этапы моделирования. Классификация моделей. Основные требования к модели.

33. Модель естественного роста численности популяции (модель Мальтуса).
34. Модель изменения численности популяции с учетом конкуренции между особями (модель Ферхюльста).
35. Модель «хищник-жертва» (модель Вольтерра).
36. Фармакокинетическая модель при однократном введении лекарственного препарата.
37. Фармакокинетическая модель при непрерывном введении лекарственного препарата с постоянной скоростью.
38. Фармакокинетическая модель при комбинированном способе введения лекарственного препарата.
39. Структурная схема съема, передачи и регистрации (отображения) медико-биологической информации. Электроды для съема биологического сигнала. Требования, предъявляемые к электродам. Классификация электродов по назначению.
40. Датчики медико-биологической информации. Назначение, классификация и принцип работы датчиков, используемых в медицине.
41. Передача сигнала. Радиотелеметрия.
42. Аналоговые регистрирующие устройства. Различные системы регистрации непрерывной информации и их характеристики.
43. Принцип работы медицинских приборов, регистрирующих биопотенциалы.
44. Электронные усилители. Коэффициент усиления усилителя. Амплитудная характеристика усилителя. Нелинейные искажения.
45. Частотная характеристика усилителя. Линейные искажения.
46. Особенности усиления биоэлектрических сигналов.
47. Разновидности генераторов электрических колебаний. Генератор гармонических колебаний на транзисторе.
48. Генератор импульсных (релаксационных) колебаний на неоновой лампе.
49. Низкочастотная физиотерапевтическая электронная аппаратура. Электронные стимуляторы.
50. Высокочастотная физиотерапевтическая электронная аппаратура. Аппараты электрохирургии.
51. Электрические поля органов. Электрография. Прямая и обратная задачи электрографии. Принцип эквивалентного генератора.
52. Электрический диполь. Диполь в электрическом поле. Понятие о дипольном электрическом генераторе (токовом диполе).
53. Физические принципы электрокардиографии. Основные положения теории Эйнтховена.

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Северо-Осетинская государственная медицинская академия»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

**Кафедра Химии и физики  
для студентов 1 курса  
по специальности 32.05.01 Медико-профилактическое дело  
по дисциплине «Биофизика и медицинская аппаратура»**

**Ситуационная задача № 1**

Двойной фосфолипидный слой уподобляет биологическую мембрану конденсатору. Вещество мембраны представляет собой диэлектрик с диэлектрической проницаемостью  $\epsilon=4$ . Разность потенциалов между поверхностями мембраны  $U=0,2\text{В}$  при толщине  $d=10\text{ нм}$ . Рассчитать емкость  $1\text{ мм}^2$  мембраны и напряженность электрического поля в ней.

*Решение:*

$$C = \epsilon\epsilon_0 S/d = 4 \cdot 8,85 \cdot 10^{-12} \cdot 10^{-6}/10^{-8} = 3500 \text{ Пф.}$$

$$E = U/d = 0,2/10^{-8} = 20 \cdot 10^6 \text{ В/м.}$$

*Ответ:*  $C = 3500 \text{ Пф.}$

$$E = 20 \cdot 10^6 \text{ В/м.}$$

**Ситуационная задача № 2**

Какова должна быть высота столба жидкости в капельнице, чтобы лекарство поступало в вену под избыточным давлением 60 мм рт.ст.?  
Давление в вене на 18 мм рт. ст. выше атмосферного. При какой высоте остаточного столба в трубке поступление препарата плотностью  $\rho = 1\text{ г/см}^3$  прекратится?

*Решение:*

При вливаниях через капельницу лекарство поступает в вену за счет гидростатического давления жидкости.

$$\Delta P = \rho gh, \quad \rho = 1\text{ г/см}^3 = 1000 \text{ кг/м}^3.$$

$$\Delta P_1 = 60 + 18 = 78 \text{ мм рт. ст.} = 10400 \text{ Па.}$$

$$h_1 = \Delta P/\rho g = 10400/9800 = 1,06 \text{ м.}$$

Лекарство перестанет поступать в вену, когда его давление уравнивается с давлением в ней:  $\Delta P_2 = 18 \text{ мм рт. ст.} = 2400 \text{ Па.}$

$$h_2 = 2400/9800 = 0,25 \text{ м.}$$

*Ответ:*  $h_1 = 1,06 \text{ м.}$

$$h_2 = 0,25 \text{ м.}$$

№ МПД-19

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Северо-Осетинская государственная медицинская академия»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра химии и физики

**Эталоны тестовых заданий**

по дисциплине **«Биофизика и медицинская аппаратура»**

основной профессиональной образовательной программы высшего образования –  
программы специалитета по специальности 32.05.01 Медико-профилактическое дело,  
утвержденной утвержденной 24.05.2023 г.

Для студентов 1 курса  
по специальности 32.05.01 Медико-профилактическое дело

г. Владикавказ, 2023 год

## Оглавление

№	Наименование контролируемого раздела дисциплины	Код формируемой компетенции	Количество тестов (всего)	стр. с 14 по 31
1	2	3	4	5
<b>Вид контроля</b>	<b>Текущий контроль успеваемости/Промежуточная аттестация</b>			
1.	Входной контроль уровня подготовки обучающихся		20	14 - 16
2.	Основы медицинской электроники	УК-3.4 (ИД-4) ОПК-3.1 (ИД-1)	22	20 - 27
3.	Биофизика клетки	УК-3.4 (ИД-4) ОПК-3.1 (ИД-1)	27	16 - 20
4.	Моделирование биофизических процессов	УК-3.4 (ИД-4) ОПК-3.1 (ИД-1)	40	27 - 28
5.	Биофизика тканей и органов	УК-3.4 (ИД-4) ОПК-3.1 (ИД-1)	16	28 – 31

## Тесты для входного контроля

### 1. Первая производная функции показывает:

- a) скорость изменения функции;
- b) направление функции;
- c) приращение функции;
- d) приращение аргумента функции.

### 2. Первообразной функции $y = 1/x$ является функция:

- a)  $y = 1/x^2$ ;
- b)  $y = \ln x$ ;
- c)  $y = x \cdot \ln x$ .

### 3. Формула Ньютона-Лейбница это:

- a)  $\int_a^b f(x)dx = F(a) - F(b)$ ;
- b)  $\int_a^b f(x)dx = F(b) - F(a)$ ;
- c)  $\int_a^b f(x)dx = F(a) + F(b)$ .

### 4. Вероятностью случайного события называется:

- a) отношение числа испытаний, при которых появилось ожидаемое событие к общему числу испытаний;
- b) предел, к которому стремится относительная частота события при бесконечно большом числе испытаний;
- c) величина, обратная относительной частоте случайного события.

### 5. Математическим ожиданием дискретной случайной величины называется:

- a) квадратный корень из ее дисперсии;
- b) сумма произведений каждого из всех ее возможных значений на соответствующие вероятности.

### 6. Порогом слышимости называется:

- a) минимальная частота воспринимаемых звуков;
- b) минимальная интенсивность звуковой волны;
- c) максимальная громкость звука;
- d) максимальная интенсивность звуковой волны.

### 7. Какие из методов медицинской диагностики являются акустическими?:

- a) перкуссия, аускультация, фонокардиография;
- b) рентгеновская томография;
- c) флюорография;
- d) реография.

### 8. Эффект Доплера применяется:

- a) для определения скорости кровотока;
- b) для микромассажа тканей организма;
- c) для изготовления эмульсий, мазей;
- d) для определения концентрации примесей материалов.

**9. Что определяет число Рейнольдса?:**

- a) критерий перехода ламинарного течения в турбулентное;
- b) быстроту изменения скорости от слоя к слою;
- c) динамическое давление в жидкости.

**10. Гемоглобин не содержащий кислород-это:**

- a) оксигемоглобин
- b) дезоксигемоглобин.

**11. Какой закон описывает зависимость степени поглощения света от толщины вещества?:**

- a) закон Бугера;
- b) закон Брюстера;
- c) закон Малюса.

**12. Радиофармпрепараты – это:**

- a) фармацевтические препараты, содержащие радиоактивный нуклид;
- b) препараты, поглощающие радиоактивные излучения;
- c) препараты для передачи информации по радиоканалу.

**13. Скорость течения крови максимальна:**

- a) в центре кровеносного сосуда
- b) в областях, примыкающих к стенкам кровеносного сосуда
- c) скорость течения крови в любой точке сечения кровеносного сосуда остаётся постоянной.

**14. Рефрактометр измеряет концентрацию растворов на основе:**

- a) зависимости поглощения света от концентрации;
- b) зависимости показателя преломления растворов от концентрации;
- c) оптической активности растворов.

**15. Фокусное расстояние – это расстояние:**

- a) между задним фокусом объектива и передним фокусом окуляра;
- b) от оптического центра линзы до ее главного фокуса;
- c) от объектива до изображения.

**16. Метод фотоколориметрии может применяться, если контролируемое вещество:**

- a) поглощает свет;
- b) вещество является оптически активным;
- c) вещество является оптически прозрачным.

**17. Количество протонов в ядре атома равно:**

- a) массовому числу химического элемента;
- b) порядковому номеру химического элемента в таблице Менделеева;

с) разности массового числа и порядкового номера.

**18. Излучение, представляющее собой избыток над тепловым излучением тела при данной температуре, называется:**

- a) ионизирующим излучением;
- b) люминесценцией;
- c) рентгеновским излучением;
- d) лазерным излучением.

**19. Радиоактивное излучение, представляющее собой поток электронов называется:**

- a)  $\alpha$  – излучением;
- b)  $\beta$  – излучением;
- c)  $\gamma$  – излучением.

**20. Какой спектр должен иметь источник света, используемый для снятия спектров поглощения веществ?:**

- a) полосатый;
- b) сплошной;
- c) линейчатый.

**1- а, 2-b, 3- b, 4-b, 5-b, 6-b,7-a, 8-a, , 9-a, 10-b, 11-a, 12-a, 13-a,14-b, 15-b, 16-a,17-a,18-b, 19-a, 20-b.**

## Тесты

**1. Жидкомозаичная модель биологической мембраны включает в себя:**

- a) белковый слой, поверхностные липиды;
- b) липидный монослой и холестерин;
- c) липидный бислой;
- d) липидный бислой, белки, полисахариды.

**2. Характерное время переноса молекулы фосфолипидов из одного положения равновесия другое при латеральной диффузии:**

- a) 10<sup>-7</sup>-10<sup>-8</sup> с;
- b) 10<sup>9</sup>-10<sup>10</sup> с;
- c) 1-2 часа.

**3. Перенос вещества из области с большим значением электрохимического потенциала в область с его меньшим значением называется:**

- a) пассивным транспортом;
- b) активным транспортом.

**4. Ионная проводимость мембраны при температуре фазового перехода:**

- a) увеличивается;
- b) не изменяется;
- c) уменьшается.



**5. Перенос вещества при простой диффузии идет по сравнению с облегченной диффузией:**

- a) в противоположную сторону;
- b) быстрее;
- c) медленнее;
- d) с такой же скоростью.

**6. Хаотическое тепловое перемещение молекул липидов и белков мембраны в плоскости мембраны называется:**

- a) флин-флоп;
- b) латеральная диффузия.

**7. Толщина биологической мембраны порядка:**

- a) 10А°;
- b) 10 нм;
- c) 0,1 мкм;
- d) 10 мкм.

**8. Диффузия молекул мембранных фосфолипидов поперек мембраны называется:**

- a) флин-флоп;
- b) латеральная диффузия.

**9. Функция мембраны, состоящая в обеспечении определенного взаимного расположения и ориентации мембранных белков, называется:**

- a) барьерной;
- b) механической;
- c) матричной.

**10. Характерное время переноса молекулы фосфолипидов из одного положения равновесия в другое при флин-флопе:**

- a) 1 час;
- b) 107-108 с;
- c) 10-50 с.

**11. Уравнение диффузии Фика записывается:**

- a)  $J = D \frac{dc}{dx}$ ;
- b)  $J = D \frac{dc}{dt}$ ;
- c)  $J = -D \frac{dc}{dx}$ ;
- d)  $J = -D \frac{dc}{dt}$ .

**12. Функция мембраны, состоящая в обеспечении обмена веществ клетки с**

**окружающей средой, называется:**

- a) барьерной;
- b) механической;
- c) матричной.

**13. Фазовый переход липидного бислоя мембран из жидкокристаллического состояния в гель сопровождается:**

- a) утоньшением мембраны;
- b) толщина мембраны не меняется;
- c) утолщением мембраны.

**14. Удельная электрическая ёмкость мембраны аксона:**

- a)  $0,5 \cdot 10^{-12}$  Ф/м<sup>2</sup>;
- b)  $0,5 \cdot 10^{-4}$  Ф/м<sup>2</sup>;
- c)  $0,5 \cdot 10^{-2}$  Ф/м<sup>2</sup>;
- d)  $0,5 \cdot 10^{-2}$  Ф/см<sup>2</sup>;

**15. Функция мембраны, состоящая в обеспечении прочности и автономности клеток и внутриклеточных структур, называется:**

- a) барьерной;
- b) механической;
- c) матричной.

**16. Мембранным потенциалом называется:**

- a)  $\phi_m = \phi_{нар} - \phi_{вн}$ ;
- b)  $\phi_m = \phi_{вн} - \phi_{нар}$ ;
- c)  $\phi_m = \phi_{нар} + \phi_{вн}$ ;

**17. Потенциал покоя создается, главным образом, диффузией через мембрану ионов:**

- a) OH<sup>-</sup>;
- b) Cl<sup>-</sup>;
- c) K<sup>+</sup>;
- d) Na<sup>+</sup>.

**18. Диаметр «гигантского аксона кальмара» составляет порядка:**

- a) 0,1 мм
- b) 0,5 мм
- c) 1 мм
- d) 1,5 мм

**19. В фазе реполяризации аксона потоки ионов натрия направлены:**

- a) внутрь клетки, пассивно;
- b) наружу клетки, активно;
- c) внутрь клетки, активно;
- d) наружу клетки, пассивно.

**20. Длительность потенциала действия составляет:**

- a) 1-2 с;
- b) 2-3 мс;

- c) 10 мс;
- d) 10 с.

**21. Концентрация ионов натрия внутри клетки:**

- a) больше, чем снаружи;
- b) меньше, чем снаружи;
- c) такая же, как и снаружи.

**22. Фаза деполяризации при возбуждении мембраны обусловлена диффузией через мембрану ионов:**

- a) OH-;
- b) Cl-;
- c) K+;
- d) Na+.

**23. В фазе реполяризации аксона потоки ионов калия направлены:**

- a) внутрь клетки, пассивно;
- b) наружу клетки, активно;
- c) внутрь клетки, активно;
- d) наружу клетки, пассивно.

**24. Длительность потенциала действия кардиомицита по сравнению с потенциалом действия аксона:**

- a) больше;
- b) меньше;
- c) равна.

**25. Концентрация ионов хлора внутри клетки:**

- a) больше, чем снаружи;
- b) меньше, чем снаружи;
- c) такая же, как и снаружи.

**26. В фазе деполяризации при возбуждении аксона потоки ионов натрия направлены:**

- a) внутрь клетки, пассивно;
- b) наружу клетки, активно;
- c) внутрь клетки, активно;
- d) наружу клетки, пассивно.

**27. Фаза реполяризации потенциала действия обусловлена диффузией через мембрану ионов:**

- a) OH-;
- b) Cl-;
- c) K+;
- d) Na+.

**28. Частота волн, посылаемых ревербератором:**

- a) есть минимально возможная частота возбуждения данной среды;
- b) есть максимально возможная частота возбуждения данной среды;

не связана с частотой возбуждения данной среды.

**29. Автоволна, распространяясь по активной среде, не затухает:**

- a) за счет передачи энергии от одной клетки к другой;
- b) за счет высвобождения энергии, запасенной каждой клеткой;
- c) результате использования энергии электрического поля.

**30. Длина волны возбуждения в активной среде зависит от:**

- a) амплитуды потенциала действия кардиомиоцита;
- b) от скорости распространения волны по миокарду;
- c) от частоты импульсов пейсмекера;
- d) от длительности рефрактерного периода возбужденной клетки.

**31. Циркуляция автоволны длительностью  $\lambda$  в кольце с периметром  $l$  может возникнуть при условии:**

- a)  $\lambda = 2l$ ;
- b)  $\lambda > l$ ;
- c)  $\lambda < l$ .

**32. Если в неоднородной активной среде имеются зоны с рефрактерностями  $R_1$  и  $R_2$  ( $R_2 > R_1$ ) и импульсы от пейсмекера следуют с периодом  $T$ , то трансформация ритма может возникнуть при условии:**

- a)  $T < R_2$ ;
- b)  $T > R_1$ ;
- c)  $T = R_2 - R_1$ .

**33. При изотоническом режиме:**

- a) чем больше груз, тем больше укорочение мышцы и короче время удержания груза;
- b) чем больше груз, тем меньше укорочение мышцы и дольше время удержания груза;
- c) чем больше груз, тем меньше укорочение мышцы и короче время удержания груза.

**34. При мышечном сокращении:**

- a) нити актина скользят внутрь саркомера вдоль миозина;
- b) миозин сжимается подобно пружине;
- c) мостики прикрепляются к активным центрам актина; мостики размыкаются.

**35. Сила сокращения, генерируемая мышцей, определяется:**

- a) длиной актиновой нити;
- b) изменением силы, генерируемой одним мостиком;
- c) количеством одновременно замкнутых мостиков;
- d) упругостью миозиновой нити.

**36. Скорость одиночного сокращения мышцы при увеличении нагрузки:**

- a) возрастает;
- b) уменьшается;
- c) остается постоянной.

**37. При изотермическом сокращении:**

- a) мышца укорачивается;
- b) длина мышцы не изменяется;
- c) мышца растягивается и ее длина увеличивается.

**38. Скорость течения крови максимальна:**

- a) в центре кровеносного сосуда;
- b) в областях, примыкающих к стенкам кровеносного сосуда;
- c) скорость течения крови в любой точке сечения кровеносного сосуда остаётся постоянной.

**39. По мере продвижения крови по кровеносной системе человека от аорты к полой вене, среднее значение полного давления в крови:**

- a) возрастает и становится больше атмосферного;
- b) в артериальном участке больше атмосферного и становится меньше атмосферного в полой вене;
- c) остаётся неизменным в любом участке кровеносной системы и соответствует атмосферному давлению;
- d) в артериальном участке равно атмосферному, затем снижается и становится меньше атмосферного.

**40. При уменьшении внутреннего диаметра сосуда статическое давление крови:**

- a) уменьшается;
- b) возрастает;
- c) не меняется.

**41. При уменьшении внутреннего диаметра сосуда гидродинамическое давление крови:**

- a) уменьшается;
- b) возрастает;
- c) не меняется.

**42. Увеличение скорости оседания эритроцитов является признаком:**

- a) увеличения вязкости плазмы крови;
- b) уменьшения вязкости плазмы крови.

**43. Объёмная скорость течения крови в сосуде равна:**

- a) линейной скорости течения крови;
- b) произведению линейной скорости на площадь сечения сосуда;
- c) отношению линейной скорости к площади сечения сосуда;
- d) произведению линейной скорости на коэффициент вязкости крови.

**44. Вязкостью жидкости называется способность:**

- a) к текучести;
- b) образовывать капли на поверхности твердых тел;
- c) оказывать сопротивление взаимному смещению слоев;
- d) смачивать стенки сосуда;

е) создавать силу трения, действующую на движущиеся тела в жидкости.

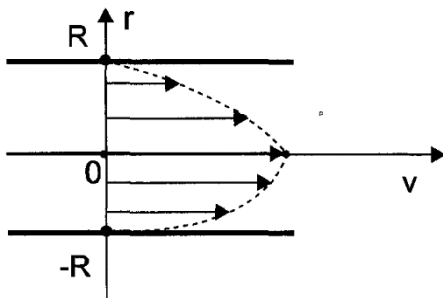
**45. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.**

С увеличением температуры жидкости:

- |                              |                  |
|------------------------------|------------------|
| a) вязкость жидкости         | 1) не изменяется |
| b) число Рейнольдса          | 2) уменьшается   |
| c) скорость течения жидкости | 3) увеличивается |

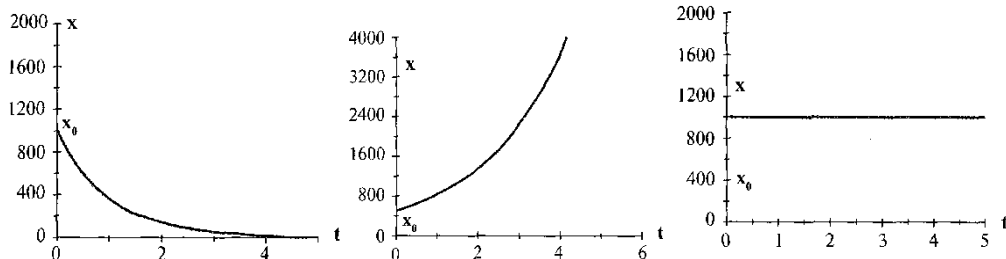
a	b	c

**46. На рисунке показано распределение частиц жидкости по сечению трубы:**



- a) при ламинарном течении;  
b) при турбулентном течении.

**47. Зависимость изменения численности популяции в отсутствие конкуренции между особями при  $\epsilon > 0$  ( $\epsilon$  – коэффициент роста) имеет вид:**



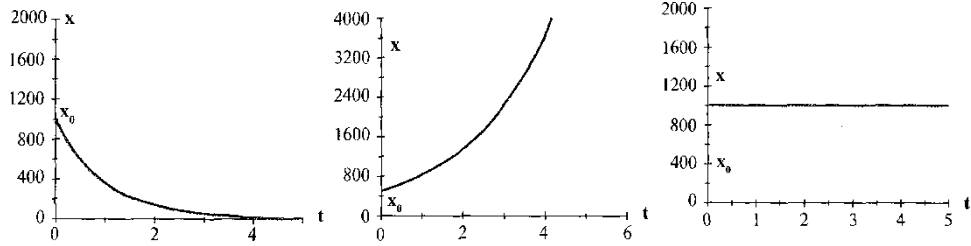
1)

2)

3)

- a) 1;
- b) 2;
- c) 3.

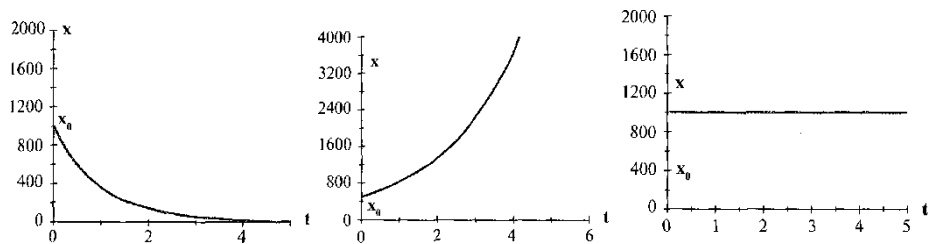
**48. Зависимость изменения численности популяции в отсутствие конкуренции между особями при  $\epsilon < 0$  ( $\epsilon$  – коэффициент роста) имеет вид:**



- 1)
- 2)
- 3)

- a) 1;
- b) 2;
- c) 3.

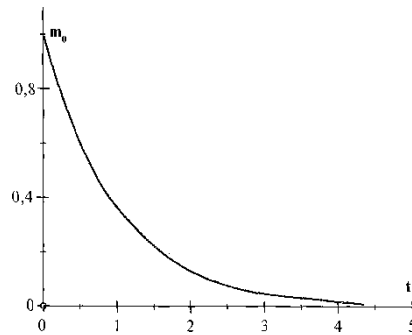
**49. Зависимость изменения численности популяции в отсутствие конкуренции между особями при  $\epsilon = 0$  ( $\epsilon$  – коэффициент роста) имеет вид:**



- 1)
- 2)
- 3)

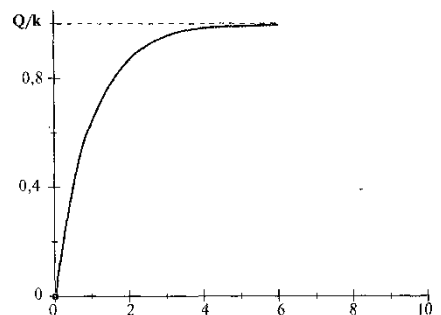
- a) 1;
- b) 2;
- c) 3.

**50. На графике представлена зависимость массы лекарственного препарата в крови от времени:**



- a) при инфузии;
- b) после инъекции;
- c) при комбинированном способе введения.

**51. На графике представлена зависимость массы лекарственного препарата в крови от времени:**



- a) при инфузии;
- b) после инъекции;
- c) при комбинированном способе введения.

**52. Датчики - устройства, которые преобразуют:**

- a) малые напряжения в напряжения большей величины
- b) электрические величины в неэлектрические
- c) неэлектрические величины в электрические

**53. Назначение устройств отображения информации:**



- a) представление медико-биологической информации в форме, удобной для восприятия
- b) преобразование световой энергии в энергию электрического тока
- c) преобразование неэлектрических величин в электрические

**54. К устройствам отображения информации относятся:**

- a) самописцы
- b) источники переменного тока
- c) датчики
- d) усилители

55. Датчики, в которых под влиянием измеряемой неэлектрической величины происходит изменение одного из его параметров, называются:

- a) активными
- b) пассивными

**56. Датчики, которые преобразуют неэлектрические величины непосредственно в электрические (ток, напряжение), называются:**

- a) активными
- b) пассивными

**57. Датчики являются элементом:**

- a) терапевтической аппаратуры
- b) диагностических приборов
- c) электростимуляторов

**58. Типовая блок – схема электронного диагностического прибора включает в себя следующие обязательные элементы:**

- a) устройства съёма → контур пациента → устройство отображения и регистрации информации
- b) усилитель электрических сигналов → устройства съёма → устройство отображения и регистрации информации
- c) устройство съёма → усилитель → устройство отображения и регистрации информации

**59. Проводники специальной формы, соединяющие измерительную цепь с биологической системой это:**

- a) датчики;
- b) электроды;
- c) усилители

**60. Для уменьшения переходного сопротивления электрод-кожа надо:**

- a) увеличить проводимость среды;
- b) уменьшить проводимость среды;
- c) уменьшить площадь электрода;

**61. Устройство, преобразующее измеряемую или контролируемую величину в сигнал, удобный для передачи, дальнейшего преобразования или регистрации называется:**

- a) датчиком;

- b) электродом;
- c) генератором;

**62. Какие из перечисленных датчиков являются генераторными:**

- a) реостатные;
- b) индуктивные;
- c) пьезоэлектрические;
- d) емкостные;

**63. К параметрическим датчикам относятся?**

- a) термоэлектрические;
- b) реостатные;
- c) фотоэлектрические;
- d) пьезоэлектрические;

**64. Вид связи используемый в космических исследованиях для получения информации о состоянии космического корабля и его экипажа и в спортивной медицине называется:**

- a) радиотелеметрией;
- b) телепатией;
- c) электрической;

**65. Для преобразования малых электрических сигналов в электрические сигналы большей величины используются:**

- a) датчики
- b) усилители
- c) генераторы
- d) регистрирующие устройства

**66. Зависимость коэффициента усиления усилителя от частоты входного напряжения при постоянстве его амплитуды называется:**

- a) входной характеристикой
- b) амплитудной характеристикой
- c) частотной характеристикой
- d) полосой пропускания

**67. Усилитель является одной из основных составных частей:**

- a) аппарата УВЧ-терапии
- b) электроэнцефалографа
- c) аппарата для гальванизации
- d) генератора синусоидальных колебаний

**68. Условия усиления электрических сигналов без искажений определяются с помощью:**

- a) входной характеристики усилителя
- b) амплитудной и частотной характеристик усилителя
- c) выходной характеристики усилителя

**69. Коэффициент усиления усилителя при изменении частоты электрического сигнала в пределах полосы пропускания:**

- a) остаётся постоянным
- b) уменьшается
- c) увеличивается

**70. При усилении электрических сигналов усилителем:**

- a) не должна изменяться форма усиливаемых сигналов
- b) не должна изменяться амплитуда усиливаемых сигналов
- c) не должна изменяться мощность усиливаемых сигналов
- d) должно быть изменение частоты усиливаемого сигнала

**71. Частотных искажений усиливаемого сигнала не будет, если:**

- a) амплитуда напряжения не превышает критического значения
- b) все частоты его спектра находятся в пределах полосы пропускания
- c) коэффициент усиления не меняется в пределах полосы пропускания

**72. Амплитудные искажения могут наблюдаться при усилении:**

- a) только простых сигналов
- b) только сложных сигналов
- c) тех и других

**73. Амплитудных искажений усиливаемого сигнала не будет, если:**

- a)  $U_{вх} > U_{кр}$
- b)  $U_{вх} < U_{кр}$

**74. Частотные искажения могут наблюдаться при усилении:**

- a) только простых сигналов
- b) только сложных сигналов
- c) любых сигналов

**75. При помещении объекта между электродами в аппарате УВЧ-терапии:**

- a) нарушается амплитудное условие генерации;
- b) изменяется собственная частота контура пациента;
- c) изменяется собственная частота колебаний колебательного контура.

**76. Генераторы синусоидальных электромагнитных колебаний составляют основу:**

- a) аппаратов для гальванизации;
- b) аппаратов для УВЧ-терапии;
- c) аппаратов для электрофореза.

**77. При УВЧ-терапии воздействующим на человека фактором является:**

- a) электромагнитные волны;
- b) переменное электрическое поле;
- в) переменное магнитное поле;
- c) переменный электрический ток;
- d) постоянный электрический ток.

**78. Применение УВЧ-терапии эффективно для прогрева:**

- a) диэлектрических тканей организма человека;
- b) проводящих электрический ток тканей организма человека;
- c) слабопроводящих тканей.

**79. Какой из перечисленных элементов входит в состав генератора синусоидальных колебаний?:**

- a) электрический вентиль;
- b) колебательный контур;
- c) электрический фильтр;
- d) датчик.

**80. Контур пациента в аппаратах УВЧ-терапии:**

- a) подключен непосредственно к анодной цепи генератора;
- b) индуктивно связан с колебательным контуром генератора;
- c) включен в цепь смещения триода.

**81. Контур пациента для аппарата УВЧ-терапии перед проведением процедуры настраивается:**

- a) на частоту колебательного контура генератора;
- b) так, чтобы выполнялось амплитудное условие генерации;
- c) так, чтобы выполнялось фазовое условие генерации.

**82. Частота колебаний терапевтического контура УВЧ-аппарата определяется:**

- a) электроемкостью конденсатора и индуктивностью катушки индуктивности терапевтического контура;
- b) частотой колебаний LC-генератора;
- c) тепловым эффектом при проведении терапевтической процедуры.

**83. Собственную частоту колебаний терапевтического контура УВЧ-аппарата можно вычислить по формуле (L и C – индуктивность и емкость конденсатора):**

- a)  $f = LC$  ;
- b)  $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$  ;
- c)  $f = \frac{\sqrt{LC}}{2\pi}$  .

**84. В диэлектриках, при помещении их в электрическое поле, возникает:**

- a) ток проводимости;
- b) ток смещения;
- c) диадинамические токи.

**85. В проводниках, при помещении их в электрическое поле, возникает:**

- a) ток смещения;
- b) ток проводимости;
- c) переменный ток.

**86. Количество тепла, выделяемое высокочастотным электрическим полем в единицу времени в диэлектрике, выражается формулой:**

- a)  $q = k\gamma E^2$ ;
- b)  $q = k\varepsilon\gamma E^2 \operatorname{tg} \delta$ ;
- c)  $q = k\gamma E$ .

**87. Для искусственного повышения локальной температуры тела используют:**

- a) УВЧ-терапию;
- b) горячую ванну;
- c) спиртовой компресс.

**88. Для прогревания глубоких тканей и органов используют:**

- a) горячую ванну или грелку;
- b) УВЧ-терапию;
- c) спиртовой компресс.

**89. Силовыми линиями электрического поля называются:**

- a) геометрическое место точек с одинаковой напряжённостью
- b) линии, в каждой точке которых касательные совпадают с направлением вектора напряжённости
- c) линии, соединяющие точки с одинаковой напряжённостью

**90. Регистрируемая ЭКГ представляет собой зависимость некоторой физической величины от времени. Что это за величина, и в каких единицах она измеряется?:**

- a) разность потенциалов электрического поля, (В)
- b) потенциал электрического поля, (В)
- c) напряжённость электрического поля, (В/м)
- d) частота пульса, (число ударов в минуту)

**91. Эквипотенциальными поверхностями электрического поля называются:**

- a) поверхности, все точки которых имеют одинаковый потенциал
- b) траектории движения зарядов
- c) поверхности, все точки которых имеют потенциал одного знака

**92. Согласно теории Эйнтховена, электрической моделью сердца является:**

- a) токовый диполь
- b) электрический диполь
- c) уединённый положительный электрический заряд
- d) другая система электрических зарядов

**93. Потенциал электрического поля является:**

- a) энергетической характеристикой поля, величиной скалярной
- b) силовой характеристикой поля, величиной скалярной
- c) силовой характеристикой поля, величиной векторной

**94. Напряжённость электрического поля является:**

- a) энергетической характеристикой поля, величиной векторной
- b) энергетической характеристикой поля, величиной скалярной
- c) силовой характеристикой поля, величиной скалярной
- d) силовой характеристикой поля, величиной векторной

**95. Как расположен диполь в треугольнике Эйнтховена, если  $U_{AB}=U_{BC}$ ?:**

- a) перпендикулярно стороне AB
- b) перпендикулярно стороне BC
- c) перпендикулярно стороне AC

**96. Как расположен диполь в треугольнике Эйнтховена, если  $U_{AB}=0$ ?:**

- a) перпендикулярно стороне BC
- b) перпендикулярно стороне AB
- c) перпендикулярно стороне AC

**97. Регистрируемая при снятии ЭКГ величина представляет собой:**

- a) переменное напряжение
- b) частоту сердечных сокращений
- c) величину смещения электрической оси сердца

**98. Единицей измерения дипольного момента токового диполя в системе СИ является:**

- a) Кл/В
- b) Кл·М
- c) А·М
- d) Кл/М

**99. Разность потенциалов в вершинах треугольника Эйнтховена пропорциональна (указать неверное):**

- a) дипольному моменту
- b) углу между стороной треугольника и плечом диполя
- c) проекции дипольного момента на сторону треугольника

**100. Согласно теории Эйнтховена, разность потенциалов, регистрируемая в каждом из отведений ЭКГ, меняется во времени вследствие:**

- a) изменения момента эквивалентного зарядового диполя
- b) изменения величины момента эквивалентного токового диполя
- c) изменения положения эквивалентного зарядового диполя
- d) изменения положения и величины дипольного момента эквивалентного токового диполя

**101. Частота сердечных сокращений лежит в пределах:**

- a) 60 - 120 Гц
- b) 1 – 2 Гц

**102. Напряжённость поля диполя равна нулю:**

- a) во всех точках прямой, проходящей перпендикулярно плечу через его центр
- b) в точке, делящей плечо пополам
- c) в любых точках, равноудалённых от обоих зарядов

d) нигде

**103. Если в треугольнике Эйнтховена  $U_{AB}=0$ , то:**

- a)  $U_{AC} = U_{BC}$
- b)  $U_{AC} > U_{BC}$
- c)  $U_{AC} < U_{BC}$

**104. В каждом из отведений максимальное значение ЭКГ принимает в тот момент, когда электрическая ось сердца располагается:**

- a) параллельно линии отведения
- b) перпендикулярно линии отведения

**105. Период кривой ЭКГ лежит в пределах:**

- a) 0.5 - 1 мин
- b) 0.5 - 1 сек

## О Т В Е Т Ы

к тестам для самоконтроля

1-с, 2-а, 3-а, 4-а, 5-с, 6-б, 7-а, 8-а, 9-с, 10-а, 11-с, 12-а, 13-с, 14-с, 15-б, 16-б, 17-с, 18-б, 19-б, 20-б, 21-б, 22-б, 23-д, 24-а, 25-б, 26-а, 27-с, 28-б, 29-а, 30-ад, 31-с, 32-а, 33-с, 34-ас, 35-с, 36-д, 37-б, 38-а, 39-б, 40-а, 41-б, 42-а, 43-б, 44-се, 45-2,3,3, 46-а, 47-б, 48-а, 49-с, 50-б, 51-а, 52-с, 53-с, 54-а, 55-а, 56-б, 57-а, 58-б, 59-с, 60-б, 61-а, 62-с, 63-б, 64-а, 65б, 66-с, 67-б, 68-б, 69-а, 70-а, 71-б, 72с, 73б, 74-б, 75-с, 76-б, 77-б, 78-б, 79-б, 80-б, 81-а, 82-а, 83-б, 84-б, 85-б, 86-б, 87-бс, 88-б, 89-б, 90-а, 91-а, 92-а, 93-а, 94-д, 95-с, 96-с, 97-а, 98-с, 99-б, 100-д, 101-б, 102-д, 103-а, 104-а, 105-б.

## Билеты к зачету

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Северо-Осетинская государственная медицинская академия»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

**Кафедра – химии и физики**

**Факультет - медико-профилактический**

**Курс 1**

**Дисциплина -«Биофизика и медицинская аппаратура»**

### **Билет к зачету №1**

1. Структура и строение биологических мембран. Жидко-мозаичная модель мембраны. Основные функции биологических мембран.
2. Автоволны в однородных средах.  $\tau$ -модель. Основные свойства автоволн в АС.
3. Разновидности генераторов электрических колебаний. Генератор гармонических колебаний на транзисторе.

**Заведующий кафедрой д.х.н. \_\_\_\_\_ Р.В. Калагова**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Северо-Осетинская государственная медицинская академия»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

**Кафедра – химии и физики**

**Факультет - медико-профилактический**

**Курс 1**

**Дисциплина -«Биофизика и медицинская аппаратура»**

### **Билет к зачету №2**

1. Физические свойства мембран. Подвижность фосфолипидных молекул в мембранах.
2. Механические модели вязкоупругих свойств тел. Механические свойства кожи и костной ткани.
3. Физические принципы электрокардиографии. Основные положения теории Эйнтховена.

**Заведующий кафедрой д.х.н. \_\_\_\_\_ Р.В. Калагова**



**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Северо-Осетинская государственная медицинская академия»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

**Кафедра – химии и физики**

**Факультет - медико-профилактический**

**Курс 1**

**Дисциплина - «Биофизика и медицинская аппаратура»**

**Билет к зачету №3**

1. Физические методы определения толщины мембраны.
2. Структура мышцы. Саркомер. Модель скользящих нитей. Основные положения модели скользящих нитей.
3. Аналоговые регистрирующие устройства. Различные системы регистрации непрерывной информации и их характеристики. Принцип работы медицинских приборов, регистрирующих биопотенциалы.

Заведующий кафедрой д.х.н. \_\_\_\_\_ **Р.В. Калагова**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Северо-Осетинская государственная медицинская академия»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

**Кафедра – химии и физики**

**Факультет - медико-профилактический**

**Курс 1**

**Дисциплина - «Биофизика и медицинская аппаратура»**

**Билет к зачету №4**

1. Модельные липидные мембраны: бислойная липидная мембрана (БЛМ), липосомы. Применение липосом в медицине.
2. Пульсовая волна. Биофизические функции элементов сердечно-сосудистой системы.
3. Электронные усилители. Коэффициент усиления усилителя. Амплитудная характеристика усилителя. Нелинейные искажения.

Заведующий кафедрой д.х.н. \_\_\_\_\_ **Р.В. Калагова**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Северо-Осетинская государственная медицинская академия»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

**Кафедра – химии и физики**

**Факультет - медико-профилактический**

**Курс<sub>1</sub>**

**Дисциплина -«Биофизика и медицинская аппаратура»**

**Билет к зачету №5**

1. Перенос молекул (атомов) через мембраны. Уравнение Фика. Применение уравнения Фика к биологической мембране. Перенос заряженных частиц. Электродиффузионное уравнение Нернста-Планка.
2. Трансформация ритма в неоднородной по рефрактерности АС.
3. Электрический диполь. Диполь в электрическом поле. Понятие о дипольном электрическом генераторе (токовом диполе).

**Заведующий кафедрой д.х.н. \_\_\_\_\_ Р.В. Калагова**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Северо-Осетинская государственная медицинская академия»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

**Кафедра – химии и физики**

**Факультет - медико-профилактический**

**Курс<sub>1</sub>**

**Дисциплина -«Биофизика и медицинская аппаратура»**

**Билет к зачету №6**

1. Пассивный транспорт веществ через мембрану. Разновидности пассивного транспорта: простая диффузия, облегченная диффузия, диффузия через канал, эстафетная передача.
2. Активное сокращение мышцы. Изометрический и изотонический режимы исследования характеристик сокращающихся мышц.
3. Особенности усиления биоэлектрических сигналов.

**Заведующий кафедрой д.х.н. \_\_\_\_\_ Р.В. Калагова**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Северо-Осетинская государственная медицинская академия»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

**Кафедра – химии и физики**

**Факультет - медико-профилактический**

**Курс 1**

**Дисциплина - «Биофизика и медицинская аппаратура»**

**Билет к зачету №7**

1. Активный транспорт веществ. Опыт Уссинга.
2. Ревербераторы в сплошных неоднородных средах. Свойства ревербераторов. Механизм возникновения цепной реакции размножения ревербераторов.
3. Генератор импульсных (релаксационных) колебаний на неоновой лампе.

**Заведующий кафедрой д.х.н. \_\_\_\_\_ Р.В. Калагова**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Северо-Осетинская государственная медицинская академия»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

**Кафедра – химии и физики**

**Факультет - медико-профилактический**

**Курс 1**

**Дисциплина - «Биофизика и медицинская аппаратура»**

**Билет к зачету №8**

1. Мембранные потенциалы. Потенциал покоя.
2. Модель кинетики кровотока (модель Франка).
3. Электрические поля органов. Электрография. Прямая и обратная задачи электрографии. Принцип эквивалентного генератора.

**Заведующий кафедрой д.х.н. \_\_\_\_\_ Р.В. Калагова**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Северо-Осетинская государственная медицинская академия»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

**Кафедра – химии и физики**

**Факультет - медико-профилактический**

**Курс 1**

**Дисциплина -«Биофизика и медицинская аппаратура»**

**Билет к зачету №9**

1. Формула Нернста. Уравнение Гольдмана-Ходжкина-Катца. Уравнение Томаса.
2. Модель естественного роста численности популяции (модель Мальтуса).
3. Передача сигнала. Радиотелеметрия.

Заведующий кафедрой д.х.н. \_\_\_\_\_ **Р.В. Калагова**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Северо-Осетинская государственная медицинская академия»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

**Кафедра – химии и физики**

**Факультет - медико-профилактический**

**Курс 1**

**Дисциплина -«Биофизика и медицинская аппаратура»**

**Билет к зачету №10**

1. Потенциал действия. Фазы потенциала действия.
2. Модель «хищник-жертва» (модель Вольтерра).
3. Датчики медико-биологической информации. Назначение, классификация и принцип работы датчиков, используемых в медицине.

Заведующий кафедрой д.х.н. \_\_\_\_\_ **Р.В. Калагова**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Северо-Осетинская государственная медицинская академия»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

**Кафедра – химии и физики**

**Факультет - медико-профилактический**

**Курс 1**

**Дисциплина - «Биофизика и медицинская аппаратура»**

**Билет к зачету №11**

1. Ионные каналы в мембране. Структура и механизм работы ион-селективного канала.
2. Пассивное растяжение мышцы. Трехкомпонентная модель Хилла.
3. Структурная схема съема, передачи и регистрации (отображения) медико-биологической информации. Электроды для съема биологического сигнала. Требования, предъявляемые к электродам. Классификация электродов по назначению.

Заведующий кафедрой д.х.н. \_\_\_\_\_ **Р.В. Калагова**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Северо-Осетинская государственная медицинская академия»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

**Кафедра – химии и физики**

**Факультет - медико-профилактический      Курс 1**

**Дисциплина - «Биофизика и медицинская аппаратура»**

**Билет к зачету №12**

1. Метод фиксации мембранного потенциала.
2. Фармакокинетическая модель.
3. Низкочастотная физиотерапевтическая электронная аппаратура. Электронные стимуляторы. Высокочастотная физиотерапевтическая электронная аппаратура. Аппараты электрохирургии.

Заведующий кафедрой д.х.н. \_\_\_\_\_ **Р.В. Калагова**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Северо-Осетинская государственная медицинская академия»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

**Кафедра – химии и физики**

**Факультет - медико-профилактический**

**Курс 1**

**Дисциплина - «Биофизика и медицинская аппаратура»**

**Билет к зачету №13**

1. Распространение нервного импульса вдоль аксона.
2. Автоколебания и волны в органах и тканях. Активная среда (АС).
3. Частотная характеристика усилителя. Линейные искажения.

Заведующий кафедрой д.х.н. \_\_\_\_\_ **Р.В. Калагова**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Северо-Осетинская государственная медицинская академия»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

**Кафедра – химии и физики**

**Факультет - медико-профилактический**

**Курс 1**

**Дисциплина - «Биофизика и медицинская аппаратура»**

**Билет к зачету №14**

1. Основные гемодинамические показатели. Закон неразрывности струи. Закон Пуазейля. Режимы течения.
2. Уравнение Хилла. Мощность одиночного сокращения. Электромеханическое сопряжение в мышцах.
3. Разновидности генераторов электрических колебаний. Генератор гармонических колебаний на транзисторе.

Заведующий кафедрой д.х.н. \_\_\_\_\_ **Р.В. Калагова**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Северо-Осетинская государственная медицинская академия»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

**Кафедра – химии и физики**

**Факультет - медико-профилактический**

**Курс 1**

**Дисциплина - «Биофизика и медицинская аппаратура»**

**Билет к зачету №15**

1. Автоволны в среде с отверстием.
2. Фармакокинетическая модель при комбинированном способе введения лекарственного препарата.
3. Аналоговые регистрирующие устройства. Различные системы регистрации непрерывной информации и их характеристики. Принцип работы медицинских приборов, регистрирующих биопотенциалы.

**Заведующий кафедрой д.х.н. \_\_\_\_\_ Р.В. Калагова**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Северо-Осетинская государственная медицинская академия»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

**Кафедра – химии и физики**

**Факультет - медико-профилактический**

**Курс 1**

**Дисциплина - «Биофизика и медицинская аппаратура»**

**Билет к зачету №16**

1. Ионные каналы в мембране. Структура и механизм работы ион-селективного канала.
2. Модель изменения численности популяции с учетом конкуренции между особями (модель Ферхюльста).
3. Особенности усиления биоэлектрических сигналов.

**Заведующий кафедрой д.х.н. \_\_\_\_\_ Р.В. Калагова**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Северо-Осетинская государственная медицинская академия»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

**Кафедра – химии и физики**

**Факультет - медико-профилактический**

**Курс 1**

**Дисциплина -«Биофизика и медицинская аппаратура»**

**Билет к зачету №17**

1. Активный транспорт веществ. Опыт Уссинга.
2. Ревербераторы в сплошных неоднородных средах. Свойства ревербераторов. Механизм возникновения цепной реакции размножения ревербераторов.
3. Генератор импульсных (релаксационных) колебаний на неоновой лампе.

Заведующий кафедрой д.х.н. \_\_\_\_\_ **Р.В. Калагова**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Северо-Осетинская государственная медицинская академия»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

**Кафедра – химии и физики**

**Факультет - медико-профилактический**

**Курс 1**

**Дисциплина -«Биофизика и медицинская аппаратура»**

**Билет к зачету №18**

1. Мембранные потенциалы. Потенциал покоя.
2. Модель кинетики кровотока (модель Франка).
3. Электрические поля органов. Электрография. Прямая и обратная задачи электрографии. Принцип эквивалентного генератора.

Заведующий кафедрой д.х.н. \_\_\_\_\_ **Р.В. Калагова**



**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Северо-Осетинская государственная медицинская академия»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

**Кафедра – химии и физики**

**Факультет - медико-профилактический**

**Курс 1**

**Дисциплина - «Биофизика и медицинская аппаратура»**

**Билет к зачету №19**

1. Формула Нернста. Уравнение Гольдмана-Ходжкина-Катца. Уравнение Томаса.
2. Модель естественного роста численности популяции (модель Мальтуса).
3. Передача сигнала. Радиотелеметрия.

Заведующий кафедрой д.х.н. \_\_\_\_\_ **Р.В. Калагова**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Северо-Осетинская государственная медицинская академия»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

**Кафедра – химии и физики**

**Факультет - медико-профилактический**

**Курс 1**

**Дисциплина - «Биофизика и медицинская аппаратура»**

**Билет к зачету №20**

1. Потенциал действия. Фазы потенциала действия.
2. Модель «хищник-жертва» (модель Вольтерра).
3. Датчики медико-биологической информации. Назначение, классификация и принцип работы датчиков, используемых в медицине.

Заведующий кафедрой д.х.н. \_\_\_\_\_ **Р.В. Калагова**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Северо-Осетинская государственная медицинская академия»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

**Кафедра – химии и физики**

**Факультет - медико-профилактический**

**Курс 1**

**Дисциплина -«Биофизика и медицинская аппаратура»**

**Билет к зачету №21**

1. Метод фиксации мембранного потенциала.
2. Модель изменения численности популяции с учетом конкуренции между особями (модель Ферхюльста).
3. Структурная схема съема, передачи и регистрации (отображения) медико-биологической информации. Электроды для съема биологического сигнала. Требования, предъявляемые к электродам. Классификация электродов по назначению.

Заведующий кафедрой д.х.н. \_\_\_\_\_ **Р.В. Калагова**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Северо-Осетинская государственная медицинская академия»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

**Кафедра – химии и физики**

**Факультет - медико-профилактический**

**Курс 1**

**Дисциплина -«Биофизика и медицинская аппаратура»**

**Билет к зачету №22**

1. Перенос молекул (атомов) через мембраны. Уравнение Фика. Применение уравнения Фика к биологической мембране.
2. Фармакокинетическая модель при непрерывном введении лекарственного препарата с постоянной скоростью.
3. Низкочастотная физиотерапевтическая электронная аппаратура. Электронные стимуляторы. Высокочастотная физиотерапевтическая электронная аппаратура. Аппараты электрохирургии.

Заведующий кафедрой д.х.н. \_\_\_\_\_ **Р.В. Калагова**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Северо-Осетинская государственная медицинская академия»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

**Кафедра – химии и физики**

**Факультет - медико-профилактический**

**Курс 1**

**Дисциплина - «Биофизика и медицинская аппаратура»**

**Билет к зачету №23**

1. Распространение нервного импульса вдоль аксона.
2. Автоколебания и волны в органах и тканях. Активная среда (АС).
3. Частотная характеристика усилителя. Линейные искажения.

**Заведующий кафедрой д.х.н. \_\_\_\_\_ Р.В. Калагова**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Северо-Осетинская государственная медицинская академия»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

**Кафедра – химии и физики**

**Факультет - медико-профилактический**

**Курс 1**

**Дисциплина - «Биофизика и медицинская аппаратура»**

**Билет к зачету №24**

1. Основные гемодинамические показатели. Закон неразрывности струи. Закон Пуазейля. Режимы течения.
2. Электромеханическое сопряжение в мышцах.
3. Разновидности генераторов электрических колебаний. Генератор гармонических колебаний на транзисторе.

**Заведующий кафедрой д.х.н. \_\_\_\_\_ Р.В. Калагова**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Северо-Осетинская государственная медицинская академия»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

**Кафедра – химии и физики**

**Факультет - медико-профилактический**

**Курс 1**

**Дисциплина - «Биофизика и медицинская аппаратура»**

**Билет к зачету №25**

1. Перенос заряженных частиц. Электродиффузионное уравнение Нернста-Планка.
2. Фармакокинетическая модель при однократном введении лекарственного препарата.
3. Аналоговые регистрирующие устройства. Различные системы регистрации непрерывной информации и их характеристики. Принцип работы медицинских приборов, регистрирующих биопотенциалы.

Заведующий кафедрой д.х.н. \_\_\_\_\_ **Р.В. Калагова**