№ МПД - 19

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

кафедра химии и физики

Вопросы к модульным занятиям и зачету по дисциплине
«Биофизика и медаппаратура» для студентов 1 курса

основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы специалитета по специальности 32.05.01 Медико-профилактическое дело

# 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.Модель Ходжкина-Хаксли. Ионные каналы клеточных мембран. Основные свойства ионных каналов.
14. Структура и механизм работы ион-селективного канала.
15. Метод фиксации мембранного потенциала.
16. 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. τ-модель. Основные свойства автоволн в АС.
3. Автоволны в среде с отверстием.
4. Трансформация ритма в неоднородной по рефрактерности АС.
5. Реверберaторы в сплошных неоднородных средах. Свойства реверберaторов.
6. Механизм возникновения цепной реакции размножения реверберaторов.
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

1. Структура и строение биологических мембран. Жидко-мозаичная модель мембраны. Основные функции биологических мембран.
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. Перенос молекул (атомов) через мембраны. Уравнение Фика. Применение уравнения Фика к биологической мембране. Перенос заряженных частиц. Электродиффузионное уравнение Нернста-Планка.

6. Пассивный транспорт веществ через мембрану. Разновидности пассивного транспорта: простая диффузия, облегченная диффузия, диффузия через канал, эстафетная передача.
7. Активный транспорт веществ. Опыт Уссинга.
8. Мембранные потенциалы. Потенциал покоя. Формула Нернста.
9. Уравнение Гольдмана-Ходжкина-Катца. Уравнение Томаса.
10. Потенциал действия, его фазы. Механизм генерации потенциала действия.
11. Ионные токи в аксоне.
12. Модель Ходжкина-Хаксли. Ионные каналы клеточных мембран. Основные свойства ионных каналов.
13. Структура и механизм работы ион-селективного канала.
14. Распространение нервного импульса вдоль аксона.
15. Автоколебания и волны в органах и тканях. Активная среда (АС).
16. Автоволны в однородных средах. τ-модель. Основные свойства автоволн в АС.
17. Автоволны в среде с отверстием.
18. Трансформация ритма в неоднородной по рефрактерности АС.
19. Ревербераторы в сплошных неоднородных средах.
20. Свойства ревербераторов. Механизм возникновения цепной реакции размножения ревербераторов.
21. Структура мышцы. Саркомер. Модель скользящих нитей. Основные положения модели скользящих нитей.
22. Механические модели вязкоупругих свойств тел.
23. Пассивное растяжение мышцы. Трехкомпонентная модель Хилла.
24. Активное сокращение мышцы. Изометрический и изотонический режимы исследования характеристик сокращающихся мышц.
25. Уравнение Хилла. Мощность одиночного сокращения.
26. Электромеханическое сопряжение в мышцах.
27. Основные гемодинамические показатели. Закон неразрывности струи. Закон Пуазейля. Режимы течения.
28. Пульсовая волна. Биофизические функции элементов сердечно-сосудистой системы.
29. Модель кинетики кровотока (модель Франка).
30. Модель естественного роста численности популяции (модель Мальтуса). Модель изменения численности популяции с учетом конкуренции между особями (модель Ферхюльста).
31. Модель «хищник-жертва» (модель Вольтерра).
32. Фармакокинетическая модель.
33. Структурная схема съема, передачи и регистрации (отображения) медико-биологической информации. Электроды для съема биоэлектрического сигнала. Требования, предъявляемые к электродам. Классификация электродов по назначению.
34. Датчики медико-биологической информации. Назначение, классификация и принцип работы датчиков, используемых в медицине.
35. Передача сигнала. Радиотелеметрия.

36. Электронные усилители. Коэффициент усиления усилителя. Амплитудная характеристика усилителя. Нелинейные искажения.
37. Частотная характеристика усилителя. Линейные искажения.
38. Особенности усиления биоэлектрических сигналов.
39. Разновидности генераторов электрических колебаний. Генератор гармонических колебаний на транзисторе.
40. Генератор импульсных (релаксационных) колебаний на неоновой лампе.
41. Электропроводность биологических тканей.
42. Действие постоянного тока на ткани организма. Гальванизация и электрофорез.
43. Действие переменного тока на ткани организма (НЧ, ЗЧ, УЗЧ). Пороговые значения.
44. Действие высокочастотного тока на ткани организма. Диатермия и местная дарсонвализация.
45. Действие переменного магнитного поля на ткани организма. Импульсная и высокочастотная магнитотерапия.
46. Действие переменного электрического поля на ткани организма. УВЧ-терапия.
47. Действие электромагнитных волн на ткани организма. СВЧ-терапия.
48. Электрические поля органов. Электрография. Прямая и обратная задачи электрографии. Принцип эквивалентного генератора.
49. Электрический диполь. Диполь в электрическом поле. Токовый диполь. Электрическая активность сердца.
50. Основные положения теории Эйнтховена. Электрокардиография.