**Контрольные**

**вопросы для подготовки по биофизике**

**для восстанавливающихся в контингент студентов педиатрического факультета**

 **ВГМУ им. Н.Н. Бурденко**

1. Физические характеристики звука. Объективные и субъективные характеристики звука.
2. Уравнение и характеристики механических свободных (затухающих и незатухающих) и вынужденных колебаний. Резонанс.
3. Механические волны: уравнения и характеристики. Интенсивность волны. Объемная плотность энергии. Эффект Доплера (допплеровский сдвиг частоты) и его практическое использование в медицине.
4. Звуковые колебания и волны. Основные физические характеристики звука: частота, интенсивность, акустический спектр, звуковое давление, уровень интенсивности.
5. Физические основы аудиометрии. Понятие порога слышимости и болевого порога. Область слышимости (частотный диапазон и диапазон интенсивности звуковых волн).
6. Характеристики слухового ощущения (высота, громкость, тембр) и их связь с физическими характеристиками звука. Закон Вебера-Фехнера.
7. Ультразвук. Источники ультразвуковых волн. Особенности взаимодействия ультразвука с веществом. Применение ультразвука в медицине и фармации.
8. Инфразвук. Физические характеристики и механизм действия на организм человека.
9. Физические основы звуковых методов исследования в клинике (перкуссия, аускультация, фонокардиография, аудиометрия).
10. Вязкость жидкости. Уравнение Ньютона. Ньютоновские и неньютоновские жидкости. Реологические свойства биологических жидкостей. Формула Пуазейля.
11. Методы определения вязкости жидкости: капиллярные, ротационные, закон Стокса. Диагностическое значение определения вязкости крови (вискозиметр Гесса).
12. Поверхностное натяжение. Коэффициент поверхностного натяжения. Явление смачиваемости и несмачиваемости. Капиллярные явления.
13. Поверхностно-активные вещества. Газовая эмболия.
14. Число Рейнольдса.
15. Условие неразрывности струи. Скорость кровотока в разных участках сосудистого русла. Уравнение Бернулли.
16. Модели кровообращения (механическая, электрическая). Ограничения представленных моделей.
17. Работа и мощность сердца. Общая энергия массы движущейся крови.
18. Физические основы клинического метода определения давления крови (метод Короткова).
19. Электрическое поле, его характеристики: напряженность, электрический потенциал. Эквипотенциальные поверхности.
20. Физические основы электрокардиографии. Дипольный момент сердца. Теория В.Эйнтховена. Генез зубцов, сегментов и интервалов. Векторкардиография.
21. Гальванизация, лекарственный электрофорез. Плотность тока в растворе электролитов.
22. Электропроводимость биологических тканей. Первичные процессы, происходящие при действии постоянного тока.
23. Переменный электрический ток и его характеристики. Полное сопротивление в цепи переменного тока. Активное, ёмкостное сопротивление. Понятие импеданса
24. Эквивалентная электрическая схема тканей организма при воздействии переменным током. Частотная зависимость импеданса (дисперсия импеданса). Физические основы реографии.
25. Электрический импульс и импульсный ток, их характеристики. Применение импульсных токов в медицине.
26. Физические основы применения переменных магнитных (индуктотермия) и электрических (УВЧ-терапия) полей в медицине. Физиотерапевтические методы СВЧ- и микроволновой терапии.
27. Датчики как устройство съема биологических сигналов. Генераторные и параметрические датчики, их классификация и характеристики (функция преобразования, чувствительность, порог чувствительности, предел преобразования).
28. Классификация медицинской электронной аппаратуры. Требования, предъявляемые к медицинской аппаратуре. Понятие электробезопасности и надежности медицинской аппаратуры.
29. Физические основы магнитно-резонансной томографии, компьютерной томографии. Метод ядерного магнитного резонанса.
30. Оптическая микроскопия. Предел разрешения, разрешающая способность и связь между ними, полезное увеличение микроскопа.
31. Микроскопия в проходящем и отраженном свете.
32. Специальные методы оптической микроскопии: иммерсионная и ультрафиолетовая микроскопия. Измерение размеров малых объектов. Метод фазового контраста.
33. Поляризованный свет, его отличия от естественного. Способы получения поляризованного света. Понятие поляризатора и анализатора. Закон Малюса.
34. Области применения поляризованного света в медико-биологических исследованиях. Оптически активные вещества формула для определения угла вращения для растворов.
35. Когерентные источники. Интерференция света. Условие максимума и минимума интерференции. Применение интерференции в медицине.
36. Интерференция света в тонких пластинках (пленках). Просветление оптики.
37. Дифракция света. Принцип Гюйгенса–Френеля. Дифракционная решетка. Основная формула дифракционной решетки. Применение дифракции в медико-биологических исследованиях.
38. Оптическая система глаза: светопроводящий и световоспринимающий аппарат. Аккомодация. Острота зрения. Недостатки оптической системы глаза и их компенсация
39. Линза. Оптическая сила линзы. Построение изображений в линзах. Формула тонкой линзы. Аберрации линз: сферическая, хроматическая, астигматизм.
40. Законы отражения и преломления света. Полное внутреннее отражение. Волоконная оптика и ее использование в медицине.
41. Ультрафиолетовое (УФ) излучение. Основные характеристики и источники. Фотобиологические процессы возникающие при УФ-облучении. Использование УФ-света в медицине.
42. Основные характеристики инфракрасного (теплового) излучения: спектральная плотность энергетической светимости, коэффициент поглощения. Черное и серое тела. Закон Кирхгофа.
43. Энергетическая светимость черного тела. Законы Стефана–Больцмана и смещения Вина.
44. Применение теплового излучения в медицине. Тепловое излучение человека. Методы термографии и тепловидения.
45. Рентгеновское излучение. Основные характеристики рентгеновского излучения. Устройство рентгеновской трубки. Тормозное и характеристическое рентгеновское излучение.
46. Зависимость спектра излучения от напряжения между электродами, температуры накала катода и материала анода.
47. Закон ослабления потока рентгеновского излучения веществом. Механизмы взаимодействие рентгеновского излучения с веществом: фотоэффект, когерентное, некогерентное рассеяние.
48. Физические основы применения рентгеновского излучения в медицине.
49. Рентгенодиагностика. Рентгенотерапия. Компьютерная томография.
50. Радиоактивность. Виды и свойства радиоактивных излучений:a, b, g. Энергетические спектры a-, b-, g-излучения. Основной закон радиоактивного распада. Период полураспада.
51. Биофизические основы действия радиоактивных излучений на организм. Прямое и опосредованное повреждение биомолекул. Защита от ионизирующих излучений.
52. Дозиметрия ионизирующих излучений (поглощенная, экспозиционная, эквивалентная дозы). Мощность дозы. Дозиметрические приборы.
53. Естественный фон и допустимые значения доз ионизирующего излучения. Защита от ионизирующих излучений.
54. Физические основы применения ионизирующих излучений в медицине: (диагностическое использование радиофармпрепаратов, a-терапия). Требования предъявляемые к радиофармпрепаратам.
55. Плазматические мембраны, их структура и функции. Физические свойства и параметры биомембран: жидкокристаллическое состояние, толщина, микровязкость, электрическая ёмкость.
56. Пассивный транспорт веществ через плазматические мембраны. Простая диффузия. Уравнения Фика, Нернста-Планка. Особенности транспорта гидрофобных и гидрофильных веществ. Облегченная диффузия.
57. Осмос. Характеристика растворов по величине осмотического давления. Фильтрация.
58. Активный транспорт веществ через плазматические мембраны. Опыт Уиссинга. Первичный активный транспорт. Принцип работы ионных насосов (Na+-K+-АТФ-аза, Ca2+-АТФ-аза, Н+-АТФ-аза). Вторичный активный транспорт.
59. Мембранный потенциал покоя. Мембранно-ионная теория образования потенциала покоя. Уравнение Гольдмана-Ходжкина-Катца. Биологическое значение потенциала покоя.
60. Потенциал действия: механизм образования, свойства. Фазы потенциала действия. Процессы, приводящие к изменению величины мембранного потенциала. Биологическое значение потенциала действия. Изменение возбудимости мембраны во время потенциала действия.
61. Характеристика основных механизмов распространения нервного импульса по волокнам. Процессы, приводящие к изменению величины мембранного потенциала.
62. Простая диффузия. Уравнения Фика, Нернста-Планка. Особенности транспорта гидрофобных и гидрофильных веществ. Облегченная диффузия.