

**ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ (УСТНОЕ СОБЕСЕДОВАНИЕ)**  
**по дисциплине «Биомедицинская физика»**  
**для студентов первого курса фармацевтического факультета**  
**на 2023-2024 учебный год (очная форма обучения)**

1. Понятие о колебательном движении. Основные определения: амплитуда, период, линейная и циклическая частота.
2. Гармонические незатухающие колебания. Дифференциальное уравнение незатухающего гармонического колебания и его решения.
3. Гармонические колебания. Скорость и ускорение тела при гармоническом колебании.
4. Энергия колебательного механического движения. Превращения энергии при колебательном движении.
5. Затухающие гармонические колебания. Дифференциальное уравнение затухающего колебания и его решение. Коэффициент затухания, декремент затухания, логарифмический декремент затухания.
6. Вынужденные колебания. Явление резонанса. Начальная фаза и амплитуда при резонансе. Резонансная частота.
7. Сложение гармонических колебаний одного направления. Амплитуда и фаза результирующего колебания.
8. Биения. Сложение амплитуд колебаний при биениях. Частота биений и несущая частота.
9. Механические волны. Волновое уравнение и его решения. Стоячие волны.
10. Энергия, переносимая волной. Поток энергии. Вектор Умова-Пойнтинга.
11. Ультразвук. Методы получения ультразвуковых колебаний. Распространение ультразвуковых волн и их взаимодействие с веществом.
12. Хирургическое и терапевтическое применение ультразвука. Кавитация. Использование ультразвуковых колебаний в биологии, медицине и фармации.
13. Кинематика вращательного движения. Основные характеристики вращательного движения (угол поворота, угловая скорость, угловое ускорение) и их связь с линейными характеристиками.
14. Динамика вращательного движения. Момент силы. Момент инерции тела относительно оси вращения. Теорема Гюйгенса-Штайнера.
15. Динамика вращательного движения. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса.
16. Динамика вращательного движения. Основное уравнение динамики вращательного движения. Кинетическая энергия вращающегося тела.
17. Центрифугирование. Метод седиментационного равновесия.
18. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Уравнение Клаузиуса.
19. Особенности строения газов, жидкостей и твердых тел. Ближний и дальний порядок в расположении частиц.
20. Внутренняя энергия идеального газа. Степени свободы. Распределение энергии по степеням свободы. Распределение Максвелла.
21. Распределение молекул в потенциальном поле силы тяжести (распределение Больцмана). Число соударений и средняя длина свободного пробега молекул идеального газа.
22. Реальные газы. Взаимодействие между молекулами в реальных газах. Уравнение Ван-дер-Ваальса.
23. Реальные газы. Сравнение опытных и теоретических изотерм реального газа. Критическое состояние вещества.
24. Общие свойства и особенности молекулярного строения жидкостей. Молекулярное движение в жидкостях. Явление переноса в жидкостях.
25. Уравнение диффузии. Коэффициент диффузии и его связь с величинами, характеризующими молекулярную структуру вещества.
26. Сила вязкого трения. Коэффициент вязкости и его связь с величинами, характеризующими молекулярную структуру вещества. Ньютоновские и неньютоновские жидкости.
27. Уравнение теплопроводности. Коэффициенты теплопроводности и температуропроводности и их связь с величинами, характеризующими молекулярную структуру вещества.
28. Поверхностное натяжение. Давление под изогнутой поверхностью жидкости. Формула Лапласа. Методы определения коэффициента поверхностного натяжения. Поверхностно-активные вещества.
29. Адсорбция. Применение поверхностно-активных веществ в фармации.
30. Течение идеальной несжимаемой жидкости. Уравнение непрерывности, уравнение Бернулли.

31. Течение вязкой жидкости (ламинарное, турбулентное). Формула Пуазейля. Гидравлическое сопротивление. Число Рейнолдса.
32. Упругие тела. Упругие свойства твердых тел. Закон Гука. Кристаллические тела. Типы кристаллических решеток. Аморфное и жидкокристаллическое состояние вещества.
33. Электрическое поле. Напряженность электростатического поля и его потенциал. Диполь в электрическом поле.
34. Постоянный электрический ток. Электродвижущая сила источников тока.
35. Постоянный электрический ток. Закон Ома в дифференциальной форме.
36. Электрический ток в электролитах и газах. Электрофорез. Гальванизация.
37. Физические основы электрографии тканей и органов. Электрокардиография. Теория отведений Эйнтховена.
38. Воздействие высокочастотных токов и полей на биологический организм.
39. Магнитное поле. Законы Ампера и Био-Савара. Характеристики магнитного поля: индукция, магнитный поток.
40. Магнитное поле в веществе. Напряженность магнитного поля, магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость вещества.
41. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Самоиндукция.
42. Индукция и напряженность магнитного поля. Объемная плотность энергии магнитного поля.
43. Переменный ток и его основные характеристики.
44. Переменный ток. Активное (омическое) сопротивление в цепи переменного тока. Волновая и векторная диаграммы.
45. Переменный ток. Индуктивное сопротивление в цепи переменного тока. Волновая и векторная диаграммы.
46. Переменный ток. Емкостное сопротивление в цепи переменного тока. Волновая и векторная диаграммы.
47. Полное сопротивление (импеданс) в цепи с последовательным соединением резистора, катушки и конденсатора. Резонанс напряжений. Векторная диаграмма.
48. Импеданс биологических тканей. Реография.
49. Полупроводники. Контактная разность потенциалов. Термоэлектрические явления в металлах и полупроводниках. Термодатчики как температурные датчики.
50. Электромагнитные волны. Волновое уравнение в применении к электромагнитным волнам.
51. Энергия, переносимая электромагнитной волной. Вектор Умова-Пойнтинга. Шкала электромагнитных волн.
52. Естественный и плоско поляризованный свет. Способы получения плоско поляризованного света.
53. Поляризация света. Двойное лучепреломление в кристаллах. Призма Николя. Закон Малюса.
54. Оптическая активность вещества. Закон Био. Поляриметры и их применение.
55. Волновые свойства света.
56. Законы преломления и отражения света. Полное внутреннее отражение. Рефракция и рефрактометрия.
57. Оптический микроскоп, ход лучей, увеличение, предел разрешения.
58. Взаимодействие электромагнитного излучения с веществом. Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсия электромагнитных волн.
59. Поглощение света. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Молярный коэффициент поглощения.
60. Поглощение света. Оптическая плотность. Колориметрия.
61. Рассеяние света. Эффект Тиндаля. Закон Релея
62. Рассеяние света. Закон Релея. Комбинационное рассеяние света. Молекулярное рассеяние.
63. Волновая оптика. Интерференция света. Интерференция в тонких пленках. Интерферометры.
64. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракционная решетка.
65. Атомные и молекулярные спектры. Спектры излучения и поглощения. Спектральные приборы.
66. Вынужденное излучение. Оптические квантовые генераторы (лазеры). Основные свойства лазерного излучения.
67. Биофизический механизм действия лазерного излучения. Применения в биологии и медицине.
68. Люминесценция. Виды и основные характеристики явления люминесценции.
69. Фотолюминесценция. Квантовый выход, энергетический выход. Правило Стокса. Люминесценция биологических систем. Люминесцентный анализ.

70. Тепловое излучение тел. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа и его следствия.
71. Тепловое излучение тел. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина.
72. Тепловое излучение тела человека. Термография.
73. Фотоэффект и эффект Комптона.
74. Основы электронной микроскопии.
75. Рентгеновское излучение. Источники и свойства рентгеновского излучения. Рентгеновская трубка.
76. Тормозное рентгеновское излучение. Спектр тормозного рентгеновского излучения.
77. Характеристическое рентгеновское излучение. Спектр характеристического рентгеновского излучения. Правило Мозли.
78. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом. Рентгеноструктурный анализ. Формула Брэгга-Вульфа.
79. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом. Линейный и массовый коэффициенты поглощения рентгеновского излучения. Применение рентгеновского излучения в медицине: диагностика (рентгеноскопия, рентгенография, флюорография, рентгеновская томография), терапия.
80. Электронный парамагнитный резонанс, ядерный магнитный резонанс, их применение.
81. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Виды радиоактивного излучения.
82. Основные типы радиоактивного распада.
83. Взаимодействие радиоактивного излучения с веществом. Его ионизирующая (линейная плотность ионизации, линейная тормозная способность) и проникающая (средний линейный пробег) способность. Ослабление радиоактивного излучения при прохождении через вещество.
84. Биологическое действие ионизирующих излучений. Защита от ионизирующего излучения. Применение радиоактивных излучений для изучения строения вещества и свойств клетки. Изотопные индикаторы и способы их получения.
85. Дозиметрия. Поглощенная, экспозиционная и эквивалентная дозы. Эффективная эквивалентная доза. Коллективная доза. Мощность дозы.
86. Детекторы ионизирующего излучения. Дозиметры.
87. Биофизика клетки. Структура и основные функции биомембран. Модельные липидные мембраны. Липосомы: применение в фармации.
88. Транспорт веществ через биологические мембраны. Явления переноса.
89. Пассивный транспорт. Диффузия. Простая и облегченная диффузия, осмос, фильтрация.
90. Активный транспорт. Молекулярная организация мембранной системы активного транспорта на примере натрий-калиевого насоса.
91. Биопотенциалы покоя и их ионная природа. Формирование мембранных потенциалов клетки при ее возбуждении.
92. Генерация и распространение потенциала действия.

## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.

### Основная:

1. Ремизов, А.Н. Медицинская и биологическая физика: учебник / А.Н. Ремизова – М.: Высшая школа, 2005. – 638 с.
2. Антонов, В.Ф. Биофизика: учебник для студентов вузов / В.Ф. Антонов. – М.: Владос, 2006. – 287 с.
3. Грабовский, Р.И. Курс физики: учебное пособие / Р.И. Грабовский. – М.: Высшая школа, 1974. – 608 с.
4. Курс лекций.

### Дополнительная:

1. Федорова, В. Н. Краткий курс медицинской и биологической физики с элементами реабилитологии. Лекции и семинары / В.Н. Федорова, Л.А. Степанова. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005. - 624 с.
2. Владимиров, Ю. А. Биофизика: учебник / Ю.А. Владимиров, Д. И. Рощупкин, А.Я. Потапенко – М., 1999. – 272 с.
3. Баранов А.П., Клименок М.Ф. Лекции по биофизике. – Витебск, ВГМУ, любое издание.