



УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой медицинской,  
биологической физики и высшей математики  
к.х.н., доцент Е.В. Просвиркина

(И.О. Фамилия)

  
(подпись)

«31» января 2024 г.

## СПИСОК ВОПРОСОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАЧЕТУ

дисциплины «ФИЗИКА»

для студентов 1 курса Фармацевтического факультета

II семестр 2023-2024 учебного года

1. Значение физики в фармации и медицине.
2. Медицинская электроника. Классификация медицинской аппаратуры по физическому устройству и функциональному назначению.
3. Надёжность медицинской аппаратуры. Классификация по надёжности.
4. Электробезопасность медицинской аппаратуры: действие электрического тока на организм.
5. Заземление и зануление медицинской аппаратуры.
6. Правила техники безопасности при работе с медицинской аппаратурой.
7. Понятие метрологии, задачи. Оценка погрешностей прямых и косвенных измерений
8. Периодические колебания. Свободные колебания. Основные характеристики колебательного процесса (смещение, амплитуда, период, частота, фаза). Возвращающая сила.
9. Полная энергия колеблющейся точки.
10. Сложное колебание. Гармонический спектр. Теорема Фурье.
11. Механические волны: определение, условия возникновения. Поперечная и продольная волна, механизм их образования.
12. Характеристики волны (амплитуда, период, круговая частота, скорость волны, длина волны). Уравнение волны. График. Энергия волны. Вектор Умова.
13. Природа звука. Простые и сложные тоны. Шум. Физические характеристики звука (частота, скорость, гармонический спектр, интенсивность, звуковое давление и т.д.).
14. Уровень интенсивности. Шкала уровней интенсивности. Методика построения. Единицы шкалы.
15. Ультразвук, его свойства. Использование ультразвука в фармации и медицине.
16. Основные понятия: идеальная жидкость, стационарное течение, линии тока, трубка тока. Уравнение неразрывности струи. Уравнение Бернулли.
17. Внутреннее трение. Формула Ньютона. Смысл градиента скорости. Коэффициент внутреннего трения (физический смысл, единицы измерения). Относительная вязкость.
18. Ламинарное и турбулентное течение жидкости. Число Рейнольдса.
19. Течение жидкости по горизонтальной трубе постоянного сечения. Закон Гагена - Пуазейля. Гидравлическое сопротивление.
20. Ударный объем крови. Пульсовая волна и ее скорость.
21. Большой круг кровообращения. Распределение давления и скорости кровотока в большом круге кровообращения.
22. Физические основы аускультационного метода измерения давления крови. Физические основы осцилляторного метода измерения давления крови.
23. Классификация тонометров по принципу действия. Физические принципы работы тонометров.
24. Алгоритм измерения давления механическим и электронным тонометрами.
25. Современные представления о структуре мембраны. Модели искусственных мембран.
26. Основные функции и биофизические свойства мембран.
27. Диффузия в жидкостях. Закон Фика.

28. Пассивный транспорт веществ: механизм, источник энергии для осуществления пассивного переноса. Перенос незаряженных частиц через мембрану. Уравнение Коллендера-Берлунда.
29. Перенос заряженных частиц через мембрану. Уравнение Нернста - Планка.
30. Виды пассивного транспорта.
31. Активный транспорт. Калий-натриевый насос.
32. Постоянный электрический ток. Процессы, происходящие в тканях организма при действии постоянного тока. Гальванизация и лекарственный электрофорез.
33. Переменный электрический ток. Физические основы реографии.
34. Модель органов и тканей организма как элемент цепи переменного тока. Импеданс тканей организма. Дисперсия импеданса тканей организма.
35. Электромагнитное поле. Основные положения теории Максвелла.
36. Плоская электромагнитная волна. Уравнение и график электромагнитной волны. Шкала электромагнитных волн. Энергия электромагнитной волны. Вектор Умова-Пойнтинга.
37. Шкала электромагнитных волн.
38. Действие электромагнитных полей на организм человека. Основы УВЧ-терапии. Воздействие на биологические ткани электромагнитными полями высокой частоты (индуктотермия, СВЧ-терапия).
39. Электромагнитная природа света. Свет естественный, частично поляризованный, полностью поляризованный. Световой вектор. Поляризация света при отражении. Закон Брюстера.
40. Способы получения плоско-поляризованного света. Закон Брюстера. Двойное лучепреломление. Призма Николя. Дихроизм. Поляризатор и анализатор. Закон Малюса.
41. Оптически активные вещества. Вращение плоскости поляризации. Поляриметрия. Определение концентрации оптически активных веществ с помощью поляриметра.
42. Поляризационный микроскоп, использование в медико-биологических исследованиях.
43. Физические особенности устройства поляризационной очковой линзы.
44. Рассеяние света. Молекулярное рассеяние. Эффект Тиндаля.
45. Поляризация при рассеянии. Нефелометрия и турбидиметрия.
46. Линзы. Основные характеристики линз. Оптическая сила линзы. Линейное и угловое увеличение линзы.
47. Построение изображения в рассеивающих и собирающих линзах.
48. Недостатки линз (сферическая и хроматическая аберрации, астигматизм).
49. Оптическая система глаза. Построение изображения в глазу. Аккомодация, адаптация глаза. Недостатки оптической системы глаза и способы их устранения.
50. Микроскоп и его устройство. Назначение микроскопа. Ход лучей в микроскопе. Увеличение микроскопа. Разрешающая способность. Предел разрешения микроскопа. Числовая апертура микроскопа. Связь с пределом разрешения.
51. Специальные методы микроскопии: иммерсионный метод; метод тёмного поля, фазово-контрастный метод. Определение цены деления окулярной шкалы. Определение размеров малых объектов с помощью микроскопа.
52. Отражения и преломления света. Абсолютный и относительный показатели преломления света.
53. Явления предельного преломления и полного внутреннего отражения.
54. Рефрактометр. Устройство, оптическая схема, назначение основных узлов. Методика определения показателя преломления жидкости с помощью рефрактометра. Методика определения показателя преломления вещества в растворе с помощью рефрактометра.
55. Использование рефрактометра в медико-биологических исследованиях.
56. Спектры испускания и поглощения. Сплошные, линейчатые и полосатые спектры. Их природа.
57. Объяснение природы спектров квантовой теорией Бора. Квантовые числа. Спектр излучения атома водорода; серии Лаймана, Бальмера, Пашена.
58. Оптическая схема спектроскопа. Методика проведения спектрального анализа.
59. Спектрофотометрия – основа пульсоксиметрии. Основы спектрофотометрии. Особенности спектров поглощения гемоглобина и оксигемоглобина.
60. Физические основы пульсоксиметрии. Способы пульсоксиметрии: трансмиссионная и отраженная. Физические основы работы пульсоксиметра.
61. Алгоритм измерения насыщения крови кислородом.

62. Природа теплового излучения. Характеристики теплового излучения. Абсолютно черное тело. Распределение энергии в спектре излучения абсолютно черного тела. Закон Кирхгофа.
63. Экспериментальные законы излучения абсолютно черного тела Стефана-Больцмана и Вина. Формула Планка. Применение формулы Планка для подтверждения законов Стефана-Больцмана и Вина.
64. Источники теплового излучения (естественные и искусственные). Термография и тепловидение. Инфракрасное и ультрафиолетовое излучение. Применение в медицине.
65. Понятие температуры. Температура тела человека. Химическая и физическая терморегуляция. Механизмы физической терморегуляции.
66. Физические основы принципа работы ртутных термометров. Преимущества и недостатки измерения температуры ртутным термометром. Алгоритм измерения температуры тела человека ртутным термометром.
67. Физические основы принципа работы электронных термометров. Преимущества и недостатки измерения температуры электронным термометром. Алгоритм измерения температуры тела человека электронным термометром.
68. Инфракрасное излучение. Физические основы принципа работы инфракрасных термометров. Преимущества и недостатки измерения температуры инфракрасным термометром. Алгоритм измерения температуры тела человека инфракрасным термометром.
69. Явление поглощения света веществом. Закон Бугера-Ламберта-Бера.
70. Коэффициент пропускания и оптическая плотность раствора. Зависимость оптической плотности от природы вещества, длины волны.
71. Оптическая схема и принцип действия фотоэлектроколориметра.
72. Определение оптической плотности и концентрации растворов с помощью фотоэлектроколориметра. Применение фотоколориметрического анализа в фармации и медицине.
73. Люминесценция. Классификация люминесценции по способу возбуждения и длительности.
74. Фотолюминесценция. Объяснение фотолюминесценции с точки зрения теории Бора (резонансная флюоресценция и фосфоресценция). Закон Стокса. Антистоксовское излучение.
75. Использование люминесценции в фармации и медицине.
76. Физические основы работы люминесцентных ламп. Особенности утилизации люминесцентных ламп.
77. Индуцированное излучение. Инверсная заселенность. Метастабильные уровни.
78. Оптический квантовый генератор – лазер. Устройство и принцип действия лазера Свойства лазерного излучения. Применение лазеров в медицине.
79. Рентгеновское излучение и его свойства. Рентгеновская трубка.
80. Тормозное излучение. Спектр тормозного излучения, его зависимость от ускоряющего напряжения.
81. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом: когерентное рассеяние, фотоэффект, некогерентное рассеяние (эффект Комптона).
82. Закон ослабления рентгеновского излучения веществом. Защита от рентгеновского излучения. Применение рентгеновского излучения в медицине.
83. Естественная и искусственная радиоактивность. Основные типы радиоактивного распада.
84. Закон радиоактивного распада. Постоянная распада. Период полураспада. Активность радиоактивного препарата, единицы измерения.
85. Действие ионизирующего излучения на вещество. Проникающая и ионизирующая способности.  
Дозиметрия ионизирующего излучения. Поглощенная, экспозиционная и эквивалентная дозы излучения. Единицы измерения. Мощность дозы. Защита от ионизирующего излучения.