

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
медицинской, биологической физики  
и высшей математики  
к.х.н., доцент Е.В. Просвиркина  
«30» августа 2024 г.

**СПИСОК ВОПРОСОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАЧЕТУ**  
дисциплины «**ФИЗИКА, МАТЕМАТИКА**»  
для студентов 1 курса Стоматологического факультета  
I семестр 2024-2025 учебного года

1. Функция. Производная функции, свойства производной функции. Физический смысл производной первого и второго порядков
  2. Дифференциал функции. Частный и полный дифференциалы. Применение дифференциала к расчетам погрешностей косвенных измерений.
  3. Интегральное исчисление. Правила интегрирования. Вычисление неопределенных интегралов. Вычисление определённых интегралов. Применение интегралов к решению физических, биологических задач
  4. Дифференциальное уравнение, порядок уравнения, решение: общее и частное. Методы решения дифференциальных уравнений первого порядка с разделяющимися переменными. Применение дифференциальных уравнений для решения задач в медицине, биологии, биофизике.
  5. Основы математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Объём выборки, репрезентативность. Статистическое распределение (вариационный ряд). Гистограмма. Характеристики положения (мода, медиана, выборочная средняя) и рассеяния (выборочная дисперсия и выборочное среднее квадратическое отклонение).
  6. Оценка параметров генеральной совокупности по характеристикам её выборки (точечная и интервальная).
  7. Доверительный интервал и доверительная вероятность.
  8. Материя и формы ее движения - предмет изучения физики. Значение физики в медицине.
  9. Механические волны: определение, условия возникновения. Фронт волны, плоская и сферическая волна. Поперечная и продольная волна, механизм их образования.
  10. Характеристики волны (амплитуда, период, круговая частота, скорость волны, длина волны). Уравнение волны. График. Энергия волны. Вектор Умова.
  11. Природа звука. Простые и сложные тоны. Шум. Физические характеристики звука (частота, скорость, гармонический спектр, интенсивность, звуковое давление и т.д.).
  12. Физиологические характеристики звука (высота тона, тембр, громкость) их связь с физическими характеристиками. Связь между громкостью и интенсивностью, факторы, влияющие на эту связь. Закон Вебера-Фехнера.
  13. Уровень интенсивности. Шкала уровней интенсивности. Методика построения. Единицы шкалы. Шкала уровней громкости. Единицы шкалы. Кривые равной громкости. Порог слышимости, порог боли.
  14. Звуковые методы исследования в медицине: перкуссия, аускультация, фонокардиография. Аудиометрия.
-

15. Ультразвук: свойства, принцип генерации. Использование ультразвука в медицине.
  16. Эффект Доплера.
  17. Основные понятия: идеальная жидкость, стационарное течение, линии тока, трубка тока. Уравнение неразрывности струи. Уравнение Бернулли.
  18. Внутреннее трение. Формула Ньютона. Смысл градиента скорости. Коэффициент внутреннего трения (физический смысл, единицы измерения). Относительная и кинематическая вязкости.
  19. Ламинарное и турбулентное течение жидкости. Число Рейнольдса.
  20. Течение жидкости по горизонтальной трубе постоянного сечения. Закон Гагена - Пуазейля. Течение жидкости по горизонтальной трубе переменного сечения, по разветвленной и по трубе с эластичными стенками. Гидравлическое сопротивление.
  21. Ньютоновские и неньютоновские жидкости. Аналогия внутреннего трения с деформацией сдвига. Формула Ньютона в биореологии. Кривые течения.
  22. Зависимость вязкости крови от различных факторов (градиента скорости, гематокритного показателя, температуры, диаметра сосуда). Эффективная и кажущаяся вязкости.
  23. Понятие реологии, основные задачи реологии. Реологические свойства биологических тканей.
  24. Реологические свойства полимеров и эластомеров, использование их в стоматологии. Модели, описывающие свойства биологических тканей.
  25. Основные понятия биомеханики.
  26. Виды деформаций. Упругая деформация, закон Гука. Диаграмма растяжения твердого тела. Соотношение Пуассона.
  29. Современные представления о структуре мембраны. Физические свойства мембран. Модели мембраны.
  30. Пассивный транспорт веществ: механизм, источник энергии для осуществления пассивного транспорта. Закон Фика. Перенос незаряженных частиц (атомов и молекул) через мембрану. Уравнение Коллендера-Берлунда (вывод). Перенос заряженных частиц через мембрану. Уравнение Нернста – Планка.
  31. Виды пассивного транспорта (простая диффузия, диффузия через каналы, облегченная, обменная, осмос, фильтрация).
  32. Активный транспорт веществ: механизм, источник энергии для осуществления пассивного транспорта. Натрий – калиевый насос.
  33. Электромагнитное поле. Основные положения теории Максвелла. Роторы напряженностей векторов  $E$  и  $H$ .
  34. Плоская электромагнитная волна. Уравнение и график электромагнитной волны. Шкала электромагнитных волн. Энергия электромагнитной волны. Вектор Умова-Пойнтинга.
  35. Действие электромагнитного поля на ткани организма (УВЧ-, СВЧ-терапия, индуктотермия и др.).
  36. Классификация медицинской электронной аппаратуры по функциональному назначению и принципу действия.
  37. Понятие электрического тока, электрической травмы и электрического удара. Действие электрического тока на организм в зависимости от силы тока, вида тока, частоты, длительности воздействия, пути прохождения по организму и т.д. Опасные и безопасные значения силы тока и напряжения.
-

38. Заземление и зануление аппаратуры. Основные требования электробезопасности при работе с мед. аппаратурой.
  39. Надежность медицинской аппаратуры. Вероятность безотказной работы и интенсивность отказов аппаратуры. Классификация мед. аппаратуры по надежности.
  40. Линзы. Основные характеристики линз. Оптическая сила линзы. Линейное и угловое увеличение линзы.
  41. Построение изображения в рассеивающих и собирающих линзах.
  42. Недостатки линз (сферическая и хроматическая аберрации, астигматизм).
  43. Оптическая система глаза. Построение изображения в глазу. Аккомодация, адаптация глаза. Недостатки оптической системы глаза и способы их устранения.
  44. Микроскоп и его устройство. Назначение микроскопа. Ход лучей в микроскопе. Увеличение микроскопа. Разрешающая способность. Предел разрешения микроскопа. Числовая апертура микроскопа. Связь с пределом разрешения.
  45. Специальные методы микроскопии: иммерсионный метод; метод тёмного поля, фазово-контрастный метод.
  46. Определение цены деления окулярной шкалы
  47. Определение размеров малых объектов с помощью микроскопа.
  48. Явление поглощения света веществом. Закон Бугера-Ламберта-Бера.
  49. Коэффициент пропускания и оптическая плотность раствора. Зависимость оптической плотности от природы вещества, длины волны и температуры.
  50. Оптическая схема и принцип действия фотоэлектроколориметра.
  51. Определение оптической плотности и концентрации растворов с помощью фотоэлектроколориметра.
  52. Применение фотоколориметрического анализа в медицине и биологии
  53. Люминесценция. Классификация люминесценции по способу возбуждения и длительности. Фотолюминесценция.
  54. Объяснение фотолюминесценции с точки зрения теории Бора (резонансная флуоресценция, фосфоресценция). Закон Стокса. Применение люминесценции в биологии и медицине.
  55. Спонтанное и вынужденное излучение. Инверсная заселенность. Метастабильные уровни. Создание инверсной населенности.
  56. Оптический квантовый генератор – лазер. Устройство, принцип действия лазера (рубиновый или гелий – неоновый лазер).
  57. Свойства лазерного излучения. Применение лазерного излучения в медицине.
  58. Природа рентгеновского излучения и его источники (рентгеновская трубка).
  59. Тормозное излучение. Спектр тормозного излучения, его зависимость от ускоряющего напряжения, силы тока и природы вещества анода.
  60. Характеристическое излучение, его спектр. Закон Мозли.
  61. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом: когерентное рассеяние, фотоэффект, некогерентное рассеяние (эффект Комптона).
  62. Закон ослабления рентгеновского излучения веществом. Защита от рентгеновского излучения. Применение рентгеновского излучения в медицине. Рентгенография, рентгеноскопия, рентгеновская томография.
  63. Естественная и искусственная радиоактивность. Основные типы радиоактивного распада.
  64. Закон радиоактивного распада. Постоянная распада. Период полураспада. Активность радиоактивного препарата, единицы измерения.
-

65. Действие ионизирующего излучения на вещество. Проникающая и ионизирующая способности.
66. Поглощенная, экспозиционная и эквивалентная дозы излучения. Единицы измерения. Мощность дозы.
67. Защита от ионизирующего излучения. Дозиметрические приборы.