

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Кемеровский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
Кафедра медицинской, биологической физики и высшей математики  
Специальность 31.05.03 «Стоматология»

**Дисциплина: Физика, математика**

Оцениваемые компетенции:

ОК-1 выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
к.х.н., доцент Просвиркина Е.В.

  
« 10 » сентября 2025 г.

**СПИСОК ЗАЧЕТНЫХ ВОПРОСОВ:**

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 определенных 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. Классификация медицинской аппаратуры по принципу действия и функциональному назначению.
10. Сектора цифровизации здравоохранения.
11. Классификация программных продуктов, разработанных для диагностики, мониторинга и лечения пациентов.
12. Поражающее действие электрического тока: электрический удар, электрическая травма.

13. Поражающее действие электрического тока в зависимости от вида тока, силы тока, частоты, длительности, пути прохождения, состояния организма.
14. Правила техники безопасности при работе с медицинской аппаратурой.
15. Надежность медицинской аппаратуры. Классификация медицинской аппаратуры по надежности.
16. Сектора цифровизации здравоохранения. Классификация программных продуктов, разработанных для диагностики, мониторинга и лечения пациентов.
17. Механические волны: определение, условия возникновения. Фронт волны, плоская и сферическая волна. Поперечная и продольная волна, механизм их образования.
18. Характеристики волны (амплитуда, период, круговая частота, скорость волны, длина волны). Уравнение волны. График. Энергия волны. Вектор Умова.
19. Природа звука. Простые и сложные тоны. Шум. Физические характеристики звука (частота, скорость, гармонический спектр, интенсивность, звуковое давление и т.д.).
20. 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.
21. Уровень интенсивности. Шкала уровней интенсивности. Методика построения. Единицы шкалы. Шкала уровня громкости. Единицы шкалы. Кривые равной громкости. Порог слышимости, порог боли.
22. Звуковые методы исследования в медицине: перкуссия, аускультация, фонокардиография. Аудиометрия.
  
23. Ультразвук: свойства, принцип генерации. Использование ультразвука в медицине. Эффект Доплера.
24. Основные понятия: идеальная жидкость, стационарное течение, линии тока, трубка тока. Уравнение неразрывности струи. Уравнение Бернулли.
25. Внутреннее трение. Формула Ньютона. Смысл градиента скорости. Коэффициент внутреннего трения (физический смысл, единицы измерения). Относительная и кинематическая вязкости.
26. Ламинарное и турбулентное течение жидкости. Число Рейнольдса.
27. Течение жидкости по горизонтальной трубе постоянного сечения. Закон Гагена - Пуазеля. Течение жидкости по горизонтальной трубе переменного сечения, по разветвленной и по трубе с эластичными стенками. Гидравлическое сопротивление.
28. Ньютоновские и неニュтоновские жидкости. Аналогия внутреннего трения с деформацией сдвига. Формула Ньютона в биореологии. Кривые течения.
29. Зависимость вязкости крови от различных факторов (градиента скорости, гематокритного показателя, температуры, диаметра сосуда). Эффективная и кажущаяся вязкости.
30. Понятие реологии, основные задачи реологии. Реологические свойства биологических тканей.
31. Реологические свойства полимеров и эластомеров, использование их в стоматологии. Модели, описывающие свойства биологических тканей.
32. Основные понятия биомеханики.
33. Виды деформаций. Упругая деформация, закон Гука. Диаграмма растяжения твердого тела. Соотношение Пуассона.
34. Основные положения молекулярно-кинетической теории.
35. Тепловое расширение твердых тел. Коэффициент линейного расширения.
36. Современные представления о структуре мембранны. Физические свойства мембран. Модели мембранны.
37. 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.

38. Виды пассивного транспорта (простая диффузия, диффузия через каналы, облегченная, обменная, осмос, фильтрация).
39. Активный транспорт веществ: механизм, источник энергии для осуществления пассивного транспорта. Натрий – калиевый насос.
40. Электромагнитное поле. Основные положения теории Максвелла. Роторы напряженностей векторов  $E$  и  $H$ .
41. Плоская электромагнитная волна. Уравнение и график электромагнитной волны. Шкала электромагнитных волн. Энергия электромагнитной волны. Вектор Умова-Пойнтинга.
42. Действие электромагнитного поля на ткани организма (УВЧ-, СВЧ-терапия, индуктотермия и др.).
43. Классификация медицинской электронной аппаратуры по функциональному назначению и принципу действия.
44. 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.
45. Заземление и зануление аппаратуры. Основные требования электробезопасности при работе с мед. аппаратурой.
46. Надежность медицинской аппаратуры. Вероятность безотказной работы и интенсивность отказов аппаратуры. Классификация мед. аппаратуры по надежности.
47. Линзы. Основные характеристики линз. Оптическая сила линзы. Линейное и угловое увеличение линзы.
48. Построение изображения в рассеивающих и собирающих линзах.
49. Недостатки линз (сферическая и хроматическая аберрации, астигматизм).
50. Оптическая система глаза. Построение изображения в глазе. Аккомодация, адаптация глаза. Недостатки оптической системы глаза и способы их устранения.
51. Микроскоп и его устройство. Назначение микроскопа. Ход лучей в микроскопе. Увеличение микроскопа. Разрешающая способность. Предел разрешения микроскопа. Числовая апертура микроскопа. Связь с пределом разрешения.
52. Специальные методы микроскопии: иммерсионный метод; метод тёмного поля, фазово-контрастный метод.
53. Определение цены деления окулярной шкалы.
54. Определение размеров малых объектов с помощью микроскопа.
55. Явление поглощения света веществом. Закон Бугера-Ламберта-Бера.
56. Коэффициент пропускания и оптическая плотность раствора. Зависимость оптической плотности от природы вещества, длины волны и температуры.
57. Оптическая схема и принцип действия фотоэлектроколориметра.
58. Определение оптической плотности и концентрации растворов с помощью фотоэлектроколориметра.
59. Применение фотоколориметрического анализа в медицине и биологии
60. Люминесценция. Классификация люминесценции по способу возбуждения и длительности. Фотолюминесценция.
61. Объяснение фотолюминесценции с точки зрения теории Бора (резонансная флуоресценция, фосфоресценция). Закон Стокса. Применение люминесценции в биологии и медицине.
62. Спонтанное и вынужденное излучение. Инверсная заселенность. Метастабильные уровни. Создание инверсной населенности.
63. Оптический квантовый генератор – лазер. Устройство, принцип действия лазера (рубиновый или гелий – неоновый лазер).
64. Свойства лазерного излучения. Применение лазерного излучения в медицине.

65. Природа рентгеновского излучения и его источники (рентгеновская трубка).
66. Тормозное излучение. Спектр тормозного излучения, его зависимость от ускоряющего напряжения, силы тока и природы вещества анода.
67. Характеристическое излучение, его спектр. Закон Мозли.
68. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом: когерентное рассеяние, фотоэффект, некогерентное рассеяние (эффект Комптона).
69. Закон ослабления рентгеновского излучения веществом. Защита от рентгеновского излучения. Применение рентгеновского излучения в медицине. Рентгенография, рентгеноскопия, рентгеновская томография.
70. Естественная и искусственная радиоактивность. Основные типы радиоактивного распада.
71. Закон радиоактивного распада. Постоянная распада. Период полураспада. Активность радиоактивного препарата, единицы измерения.
72. Действие ионизирующего излучения на вещество. Проникающая и ионизирующая способности.
73. Поглощенная, экспозиционная и эквивалентная дозы излучения. Единицы измерения. Мощность дозы.
74. Защита от ионизирующего излучения. Дозиметрические приборы.