

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Кемеровский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
Кафедра медицинской, биологической физики и высшей математики  
Специальность 31.05.01. Лечебное дело

**Дисциплина: «Физика, математика»**

Оцениваемые компетенции:

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

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. Объем 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). Доверительный интервал и доверительная вероятность.
7. Материя и формы ее движения - предмет изучения физики. Значение физики в медицине.
8. Вращательное движение твердого тела. Закон сохранения момента импульса.
9. Опорно-двигательный аппарат. Механические свойства тканей организма. Степени свободы.
10. Влажность воздуха. Внутренняя энергия. Теплообмен.
11. Энергетический баланс организма. Применение в медицине теплоты и холода. Энтропия.
12. Механические волны: определение, условия возникновения. Фронт волны, плоская и сферическая волна. Поперечная и продольная волна, механизм их образования.

13. Характеристики волны (амплитуда, период, круговая частота, скорость волны, длина волны). Уравнение волны. График. Энергия волны. Вектор Умова.
14. Природа звука. Простые и сложные тоны. Шум. Физические характеристики звука (частота, скорость, гармонический спектр, интенсивность, звуковое давление и т.д.).
15. 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.
16. Уровень интенсивности. Шкала уровней интенсивности. Методика построения. Единицы шкалы. Шкала уровней громкости. Единицы шкалы. Кривые равной громкости. Порог слышимости, порог боли.
17. Звуковые методы исследования в медицине: перкуссия, аускультация, фонокардиография.
18. Ультразвук: свойства, принцип генерации. Использование ультразвука в медицине.
19. Основные понятия: идеальная жидкость, стационарное течение, линии тока, трубка тока. Уравнение неразрывности струи. Уравнение Бернулли.
20. Внутреннее трение. Формула Ньютона. Смысл градиента скорости. Коэффициент внутреннего трения (физический смысл, единицы измерения). Относительная и кинематическая вязкости.
21. Ламинарное и турбулентное течение жидкости. Число Рейнольдса.
22. 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.
23. Ньютоновские и неニュтоновские жидкости. Аналогия внутреннего трения с деформацией сдвига. Формула Ньютона в биореологии. Кривые течения.
24. Зависимость вязкости крови от различных факторов (градиента скорости, гематокритного показателя, температуры, диаметра сосуда). Эффективная и кажущаяся вязкости.
25. Модели кровообращения (физическая и электрическая).
26. Закономерности выброса и распространения крови в большом круге кровообращения. Ударный объем крови, пульсовая волна. Распределение давления и скорости кровотока в большом круге кровообращения.
27. Работа и мощность сердца. Физические принципы определения давления и скорости движения крови.
28. Электрический ток. Характеристики постоянного и импульсного тока. Электрофорез.
29. Электромагнитное поле. Основные положения теории Максвелла.
30. Плоская электромагнитная волна. Уравнение и график электромагнитной волны. Шкала электромагнитных волн. Энергия электромагнитной волны. Вектор Умова-Пойнтинга.
31. Действие электромагнитного поля на ткани организма (УВЧ-, СВЧ-терапия, индуктотермия и др.).
32. Электромагнитная природа света. Свет естественный и поляризованный (частично и полностью). Световой вектор. Плоскость поляризации.
33. Способы получения поляризованного света. Прохождение света через систему поляризатор - анализатор. Закон Малюса.
34. Оптически активные вещества. Вращение плоскости поляризации. Поляриметрия.
35. Поляризационный микроскоп.
36. Природа теплового излучения. Характеристики теплового излучения.
37. Понятие белого, серого и черного тел. Модель черного тела. Закон Кирхгофа. Распределение энергии в спектре излучения черного тела. Формула Планка. Законы Стефана-Больцмана и Вина.

38. Источники теплового излучения (искусственные и естественные). Актинометрия. Инфракрасное и ультрафиолетовое излучение. Применение в медицине. Термография и тепловидение.
39. Люминесценция. Классификация люминесценции по способу возбуждения и длительности. Фотолюминесценция.
40. Объяснение фотолюминесценции с точки зрения теории Бора (резонансная флуоресценция, фосфоресценция). Закон Стокса. Использование люминесценции в биологии и медицине.
41. Спонтанное и вынужденное излучение. Индуцированное излучение. Инверсная заселенность. Метастабильные уровни.
42. Оптический квантовый генератор – лазер. Устройство и принцип действия лазера (рубинового, гелий-неонового, на усмотрение студентов). Свойства лазерного излучения. Применение лазеров в медицине.
43. Рентгеновское излучение и его свойства. Рентгеновская трубка.
44. Тормозное излучение. Спектр тормозного излучения, его зависимость от ускоряющего напряжения, силы тока и природы вещества анода. Характеристическое излучение, его спектр. Закон Мозли.
45. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом: когерентное рассеяние, фотоэффект, некогерентное рассеяние (эффект Комptonа).
46. Закон ослабления рентгеновского излучения веществом. Защита от рентгеновского излучения. Применение рентгеновского излучения в медицине. Рентгенография, рентгеноскопия, рентгеновская томография.
47. Естественная и искусственная радиоактивность. Основные типы радиоактивного распада.
48. Закон радиоактивного распада. Постоянная распада. Период полураспада. Активность радиоактивного препарата, единицы измерения.
49. Действие ионизирующего излучения на вещество. Проникающая и ионизирующая способности.
50. Поглощенная, экспозиционная и эквивалентная дозы излучения. Единицы измерения. Мощность дозы. Защита от ионизирующего излучения.
51. Дозиметрические приборы.