

Предисловие

Глава 1. Элементы высшей математики

Производная функции

Исследование функции с помощью производной.

Нахождение экстремумов функции

Дифференциал функции

Частные производные

Частные дифференциалы. Полный дифференциал функции

Первообразная функция и неопределенный интеграл

Определенный интеграл

Дифференциальные уравнения

Этапы решения задач при использовании дифференциальных уравнений

Примеры использования дифференциальных уравнений

Контрольные вопросы и задания

Глава 2. Основы теории вероятностей

Классическое и статистическое определение вероятности

Виды случайных событий

Теоремы сложения и умножения вероятностей

Принципы вероятностных подходов к задачам диагностики и прогнозирования заболеваний

Контрольные вопросы и задания

Глава 3. Случайные величины и их распределение

Закон распределения дискретной случайной величины

Распределение непрерывной случайной величины.

Плотность распределения вероятности

Числовые характеристики распределения случайных величин

Нормальный закон распределения случайной величины

Контрольные вопросы и задания

Глава 4. Основы математической статистики

Предмет и задачи математической статистики.

Генеральная и выборочная совокупность

Статистическое распределение выборки

Методы описательной статистики

Оценка параметров генеральной совокупности по параметрам выборки

Определение объема выборки при заданной точности интервальной оценки

Понятие нормы для медицинских показателей

Элементы корреляционного анализа

Контрольные вопросы и задания

Глава 5. Элементы биомеханики

Кинематика и динамика движений человека

Виды деформаций и механические характеристики упругих тел

Механические свойства биотканей

Контрольные вопросы и задания

Глава 6. Механические колебания и волны

Гармонические колебания

Затухающие колебания

Вынужденные колебания

Сложение гармонических колебаний

Разложение сложных колебаний в ряд Фурье

Принципы применения Фурье-анализа для обработки диагностических данных

Механические волны

Эффект Доплера

Контрольные вопросы и задания

Глава 7. Акустика

Физические и физиологические характеристики звуковых волн

Область слышимости, порог слышимости и порог болевого ощущения

Закон Вебера-Фехнера. Уровни интенсивности и уровни громкости звука

Отражение и поглощение акустических волн
Ультразвук и его медицинское применение. Инфразвук

Контрольные вопросы и задания

Глава 8. Свойства жидкостей. Поверхностные явления

Поверхностная энергия

Силы поверхностного натяжения

Добавочное давление под изогнутой поверхностью жидкости. Формула Лапласа

Явление смачивания

Капиллярные явления

Газовая эмболия

Роль альвеолярного сурфактанта в процессе дыхания

Методы определения коэффициента поверхностного натяжения жидкостей

Контрольные вопросы и задания

Глава 9. Физические основы гемодинамики

Основные гидродинамические понятия и законы

Вязкость жидкости. Ньютоновские и неньютоновские жидкости

Течение вязкой жидкости. Формула Пуазейля

Методы определения вязкости жидкости

Условия перехода ламинарного течения жидкости в турбулентное

Некоторые особенности движения крови по сосудам Роль эластичности сосудов в системе кровообращения. Пульсовые волны

Распределение давления и скорости кровотока в сосудистой системе

Некоторые методы определения давления и скорости крови

Работа и мощность сердца

Контрольные вопросы и задания

Глава 10. Физические свойства и функции биологических мембран

Строение и физические свойства биологических мембран

Транспорт молекул и ионов через мембраны

Математическое описание пассивного транспорта

Активный транспорт ионов

Контрольные вопросы и задания

Глава 11. Мембранные потенциалы клетки

Равновесные потенциалы Нернста

Потенциал покоя клетки

Возбуждение клетки. Генерация потенциала действия

Подпороговые раздражители и местные потенциалы

Распространение потенциала действия по аксонам

Контрольные вопросы и задания

Глава 12. Электрические поля органов и тканей.

Методы их регистрации

Электрическое поле и его характеристики

Электрический диполь и его поле

Физические основы электрографии органов и тканей

Контрольные вопросы и задания

Глава 13. Электропроводимость биологических тканей и жидкостей для постоянного тока

Постоянный ток в электролитах

Особенности электропроводимости биологических тканей

Некоторые лечебные методы, основанные на использовании постоянного тока

Контрольные вопросы и задания

Глава 14. Переменный ток. Электрический импеданс живой ткани. Основы реографии

Основные характеристики переменного тока

Различные нагрузки в цепи переменного тока

Сопротивление живой ткани переменному току

Физические основы реографии

Контрольные вопросы и задания

Глава 15. Магнитное поле

Общие свойства и характеристики магнитного поля
Силовое действие магнитного поля
Магнитный поток, закон электромагнитной индукции
Самоиндукция. Индуктивность контура. Энергия магнитного поля
Магнитные свойства веществ
Магнитные свойства биотканей
Биологическое действие магнитного поля
Контрольные вопросы и задания

Глава 16. Основы электростимуляции тканей и органов

Параметры импульсных токов
Физиологическое обоснование параметров импульсных токов при электростимуляции
Электростимуляция сердечной мышцы
Контрольные вопросы и задания

Глава 17. Использование электромагнитных полей высокой частоты в медицине

Тепловое действие ЭМП высокой частоты
Нетепловое действие ЭМП высоких частот
Контрольные вопросы и задания

Глава 18. Получение и регистрация биофизических данных

Регистрация биопотенциалов
Регистрация неэлектрических параметров. Датчики
Усиление электрических сигналов
Регистрирующие устройства
Контрольные вопросы и задания

Глава 19. Общие свойства и поляризация электромагнитных волн

Общие свойства и шкала электромагнитных волн
Виды поляризации электромагнитных волн
Методы получения поляризованного света
Прохождение света через поляризатор.
Закон Малюса
Оптическая активность
Методы исследования в поляризованном свете
Контрольные вопросы и задания

Глава 20. Тепловое излучение тел

Основные характеристики теплового излучения
Законы теплового излучения
Излучение Солнца
Инфракрасное излучение и его применение в медицине
Тепловое излучение тела человека
Понятие о термографии
Контрольные вопросы и задания

Глава 21. Оптические спектры атомов и молекул

Поглощение света
Рассеяние света
Энергетические состояния атомов
Спектр атома водорода
Спектры сложных атомов
Спектры молекул
Люминесценция
Контрольные вопросы и задания

Глава 22. Вынужденное излучение. Лазеры

Вынужденное излучение и его свойства
Условия усиления света. Лазеры
Применение лазерного излучения в медицине
Контрольные вопросы и задания

Глава 23. Элементы фотобиологии

Фотобиологические процессы

Типы фотохимических реакций
Фотосенсибилизированные фотобиологические процессы

Основы фотодинамической терапии

Контрольные вопросы и задания

Глава 24. Биофизические основы зрения

Строение глаза

Оптическая система глаза

Биофизические основы фоторецепции

Контрольные вопросы и задания

Глава 25. Приборы для исследования микрообъектов

Линза

Лупа

Микроскоп

Электронный микроскоп

Сканирующая зондовая микроскопия

Контрольные вопросы и задания

Глава 26. Электронный парамагнитный и ядерный магнитный резонанс

Свободные радикалы в биологических системах

Электронный парамагнитный резонанс

Ядерный магнитный резонанс

Принципы магнитно-резонансной томографии

Контрольные вопросы и задания

Глава 27. Рентгеновское излучение

Тормозное рентгеновское излучение

Характеристическое рентгеновское излучение

Первичные эффекты взаимодействия

рентгеновского излучения с веществом

Ослабление рентгеновского излучения в веществе

Физические принципы рентгенодиагностики

Контрольные вопросы и задания

Глава 28. Радиоактивность

Основные характеристики ядер

Виды радиоактивного распада

Простейшие ядерные реакции. Получение радионуклидов

Основной закон радиоактивного распада.

Активность радионуклидов

Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом

Принципы радионуклидных методов диагностики

Физические основы лучевой терапии

Контрольные вопросы и задания

Глава 29. Дозиметрия ионизирующих излучений

Дозы излучения

Принципы расчета доз внутреннего облучения

Детекторы ионизирующих излучений

Дозиметрические приборы

Естественный радиационный фон, фоновое облучение человека

Контрольные вопросы и задания

Литература