

СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ
по дисциплине «Физика, математика»
для студентов 1 курса Лечебного факультета
на 1 семестр 2024/2025 учебного года

РАЗДЕЛ 1

«Высшая математика. Элементы математической статистики»

Занятие № 1

Тема: «Введение в дисциплину»

Занятие № 2

Тема: «Отдельные главы математики 1»

1. Множество рациональных чисел. Множество вещественных чисел.
2. Действия с одночленами и многочленами. Пропорции.
3. Функции. График функции. Элементарные функции. Классификация элементарных функций. Показательная функция. Логарифмическая функция.

Занятие № 3

Тема 1: «Отдельные главы математики 2»

1. Векторные и скалярные величины.

Тема 2: «Элементы математического анализа 1»

1. Определение производной функции. Производные табличных функций.
2. Дифференциал функции.
3. Понятие градиента функции в медицинской физике.

Занятие № 4

Тема: «Элементы математического анализа 2»

1. Первообразная функция. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица неопределенных интегралов.
2. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница.
3. Определение дифференциального уравнения. Решение дифференциальных уравнений первого порядка. Применение дифференциальных уравнений в медицинской физике.

Занятие № 5

Тема: «Математическая статистика»

1. Теория вероятности (СР) -конспект.
2. Задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Статистические ряды.
3. Числовые характеристики статистических рядов.
4. Графические представления статистических рядов: полигон частот, гистограмма.
5. Оценка параметров генеральной совокупности по ее выборке.
6. Доверительный интервал. Доверительная вероятность. Уровень значимости.

Занятие № 6

Тема: «Контрольная работа»

1. Контроль по разделу 1 «Высшая математика. Элементы математической статистики».
2. Вводное занятие к лабораторным работам.

РАЗДЕЛ 2

«Механика. Акустика»

Занятие № 7

Тема: «Течение и вязкость жидкостей. Поверхностное натяжение»

1. Внутреннее трение (вязкость) жидкости. Стационарное (ламинарное) течение. Уравнение Ньютона. Ньютоновские и неньютоновские жидкости.
2. Ламинарное течение жидкости в цилиндрических трубах. Формула Пуазейля. Гидравлическое сопротивление.
3. Турбулентное течение. Число Рейнольдса.
4. Роль параметров вязкости, гидравлического сопротивления и видов течения жидкости в медицине.
5. Сила и коэффициент поверхностного натяжения. Гидрофильные и гидрофобные жидкости.
6. Капиллярные явления, их роль в медицине.
7. Лабораторные работы №№ № 2, 3.

Занятие № 8

Тема: «Механические колебания и волны. Звук. Звуковые методы исследования в медицине: особенности применения у детей»

1. Механические колебания и волны. (СР) - конспект
2. Звук. Физические характеристики звука: частота, интенсивность, уровень интенсивности, звуковое давление. Связь интенсивности и звукового давления. Акустический спектр.
3. Характеристики слухового ощущения, их связь с физическими характеристиками звука. Закон Вебера-Фехнера.
4. Физические основы звуковых методов исследования в клинике. Аускультация, перкуссия, фонокардиография, аудиометрия.
5. Лабораторная работа № 11.

Занятие № 9

Тема: «Механические свойства твердых тел»

1. Деформация. Способы деформирования тел. Виды деформации. Закон Гука для упругой деформации.
2. Диаграмма растяжения. Предел упругости. Предел прочности.
3. Механические свойства некоторых биологических тканей. Виды деформации биологических тканей. Ползучесть, релаксация.
4. Лабораторная работа № 4.

Занятие № 10

Тема: «Физические основы применения ультразвука в медицине»

1. Ультразвук. Источники и приемники ультразвука.
2. Свойства ультразвуковой волны, особенности распространения ультразвука.
3. Действие ультразвука на вещество и на биологические ткани.
4. Использование ультразвука в медицине для лечения и диагностики.
5. Решение задач.

Занятие № 11.

Тема: «Коллоквиум 1».

Контроль по разделу 2. Коллоквиум 1.

РАЗДЕЛ 3

«Электродинамика. Электрические процессы в клетках и тканях»

Занятие № 12

Тема: «Электрический ток: действие на биологические ткани, особенности применения в медицине»

1. Электрический ток. Постоянный, переменный электрический токи и их характеристики. (СР) -конспект.
2. Пороговые значения токов.
3. Действие постоянного тока на ткани организма. Применение постоянного тока в физиотерапии.
4. Применение переменного тока в медицине: а) воздействие токами низкой частоты; б) воздействие токами высокой частоты.
5. Лабораторная работа № 6.

Занятие № 13

Тема: «Электрические свойства биологических тканей»

1. Активные и реактивные сопротивления цепи переменного тока. Полное сопротивление (импеданс). Векторные диаграммы напряжений цепей переменного тока.
2. Импеданс тканей организма.
3. Частотная зависимость импеданса биологических тканей. Альфа-, бета- и гамма-области дисперсии импеданса.
4. Эквивалентная электрическая схема биологических тканей.
5. Лабораторные работы №№ 5, 15.

Занятие № 14

Тема: «Электрическое, магнитное и электромагнитное поля: действие на биологические ткани, особенности применения в педиатрии»

1. Электрическое поле, магнитное поле, электромагнитные волны (СР) -конспект.
2. Воздействие на биологические ткани электрическими, магнитными полями и электромагнитными волнами высокой и ультравысокой частоты.
3. Лабораторная работа № 18.

Занятие № 15

Тема: «Биологические мембраны. Транспорт веществ через мембраны. Осмос»

1. Функции и физические свойства биологических мембран.
2. Разновидности пассивного транспорта молекул и ионов.
3. Перенос незаряженных частиц через мембраны. Уравнение Фика.
4. Перенос ионов через мембраны. Уравнение Нернста-Планка. Потенциал покоя.
5. Искусственные мембраны. Мембранные технологии в медицине.
6. Осмотическая устойчивость эритроцитов. Лабораторная работа № 14.

Занятие № 16

Тема: «Физические основы электрокардиографии»

1. Электрография (СР) -конспект.
2. Методы электрографии в медицине (электрокардиография, электроэнцефалография, электромиография).
3. Электрический диполь. Электрическое поле диполя. Понятие о дипольном электрическом генераторе (токовом диполе).
4. Теория Эйнтховена как основа электрокардиографии.
5. Лабораторная работа № 17.

Занятие № 17

Тема: «Коллоквиум 2»

Контроль по разделу 3. Коллоквиум 2.

Занятие № 18

Тема: «Итоговый контроль по курсу».

Итоговый контроль по разделам 1, 2 и 3.

*СР – самостоятельная работа (конспект к занятию).

Список литературы:

1. А.Н. Ремизов, А.Г. Максина, А.Я. Потапенко «Медицинская и биологическая физика» М. 2014.
2. А.Н. Ремизов, А.Г. Максина, Д.Г. Квашнин «Сборник задач по медицинской и биологической физике для медицинских вузов» М. 2019.
3. Руководство к лабораторным работам по физике и математике: учебное пособие [для студентов медицинских вузов] / М.Е. Блохина, В.Н. Фёдорова, Е.П. Лысенко [и др.]. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва: РНИМУ им. Н.И. пирогова, 2023. — 248 с.

Утверждено на заседании кафедры 26 августа 2024 года, протокол № 11.

Зав. каф. физики и математики ИФМХ

Т.В. Мачнева