

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Оренбургский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ  
ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ  
ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ  
«ФИЗИКА, МАТЕМАТИКА»**

по специальности

*32.05.01 Медико-профилактическое дело*

Является частью основной профессиональной образовательной программы высшего образования по специальности *32.05.01 Медико-профилактическое дело*, утвержденной ученым советом ФГБОУ ВО ОрГМУ Минздрава России

протокол № 11 от «22» июня 2018

Оренбург

## **1. Методические рекомендации к лекционному курсу**

**Модуль №1 Основы математического анализа. Мембранология и биоэлектrogenез. Акустика.**

### **Лекция №1**

**Тема: Мембранология и биоэлектrogenез.**

**Цель:** Формирование у студентов-медиков системных знаний о структуре и функциях клеточных мембран; жидкостно-кристаллической модели строения мембраны; транспорте веществ через мембраны; потенциале покоя биологической мембранных, механизмах формирования потенциала действия.

**Аннотация лекции:** лекция содержит сведения о структуре и функциях клеточных мембран; жидкостно-кристаллической модели строения мембраны; проницаемости мембраны и транспорте веществ через мембрану клетки. Рассматриваются виды пассивного транспорта, уравнение Фика, активный транспорт веществ. Дается понятие о потенциале покоя биологической мембраны, равновесном потенциале Нернста, стационарном мембранном потенциале Гольдмана-Ходжкина-Каца. Уделяется внимание механизмам формирования потенциала действия на мембранах нервных и мышечных клеток.

**Форма организации лекции:** лекция-визуализация.

**Методы обучения, применяемые на лекции:** активные и интерактивные методы обучения (проблемное изложение материала, совместное решение профессионально-ориентированных задач: составление «схемы строения мембраны», расчёт потенциала покоя и потенциала действия мембраны, как логической и обобщающей формы изложения изученного материала), мотивирующие студента к самостоятельному, инициативному и творческому освоению учебного материала в процессе познавательной деятельности.

**Средства обучения:**

-дидактические (таблицы, схемы).

-материально-технические (мел, доска, мультимедийный проектор, ноутбук, мультимедийное сопровождение, включающее презентацию лекции №1).

## Лекция №2

### **Тема: Акустика. Биофизика слуха**

**Цель:** Формирование у студентов-медиков системных знаний о механических колебаниях и волнах, их видах и параметрах; физических и физиологических параметрах звука, единицах измерения уровня громкости, применяемых в акустике, строении органа слуха; физических свойствах инфразвука и ультразвука; применении звуковых и ультразвуковых методах в стоматологии, для диагностики и терапии.

**Аннотация лекции:** лекция содержит сведения о механических колебаниях и волнах, их видах и параметрах; физических и физиологических параметрах звука, единицах измерения уровня громкости, применяемых в акустике. Рассматривается строение органа слуха. Даются физические основы метода аудиометрии применяемого для оценки процента потери слуха. Рассматриваются физические свойства инфразвука, ультразвука и использование звуковых и ультразвуковых методах в диагностике и терапии, что необходимо для освоения других учебных дисциплин и формирования профессиональных врачебных качеств будущего стоматолога.

**Форма организации лекции:** лекция-визуализация.

**Методы обучения, применяемые на лекции:** активные и интерактивные методы обучения (проблемное изложение материала, совместное решение профессионально-ориентированных задач: рассмотрение физических основ метода аудиометрии применяемого для оценки процента потери слуха, как логической и обобщающей формы изложения изученного материала), мотивирующие студента к самостоятельному, инициативному и творческому освоению учебного материала в процессе познавательной деятельности.

### **Средства обучения:**

-дидактические (таблицы, схемы).

-материально-технические (мел, доска, мультимедийный проектор, ноутбук, мультимедийное сопровождение, включающее презентацию лекции №2).

## **Модуль №2. Физические основы работы сердца. Физические основы движения крови по сосудам.**

### **Лекция №3**

#### **Тема: Биофизические основы гемодинамики.**

**Цель:** Формирование у студентов-медиков системных знаний: о строении сердца и сердечно-сосудистой системы; о физических законах, которым подчиняется движение крови в организме человека; о свойствах крови, режимах её течения и методах измерения её вязкости; о методах измерения давления крови, что необходимо для освоения других учебных дисциплин (физиология, терапия).

**Аннотация лекции:** Лекция содержит сведения о строении сердца и сердечно-сосудистой системы, о физических законах, которым подчиняется движение крови в организме человека: формула Ньютона, ньютоновские и неньютоновские жидкости, формула Пуазейля, число Рейнольдса, гидравлическое сопротивление. Рассматриваются свойства крови, режимы её течения и методы измерения её вязкости. Рассматриваются физические основы метода измерения давления крови, что необходимо для освоения других учебных дисциплин (физиология, терапия) и формирования профессиональных врачебных качеств.

**Форма организации лекции:** лекция-визуализация.

**Методы обучения, применяемые на лекции:** активные и интерактивные методы обучения (проблемное изложение материала, совместное решение профессионально-ориентированных задач, позволяющих объяснить физические законы, которым подчиняется движение крови в организме человека, как логической и обобщающей формы изложения изученного материала), мотивирующие студента к самостоятельному, инициативному и творческому освоению учебного материала в процессе познавательной деятельности.

**Средства обучения:**

-дидактические (таблицы, схемы).

-материально-технические (мел, доска, мультимедийный проектор, ноутбук, мультимедийное сопровождение, включающее презентацию лекции №3).

## Лекция №4

**Тема: Биофизические основы электрокардиографии.**

**Цель:** Формирование у студентов-медиков системных знаний об: основных функциях сердца; мембранной теории возникновения биопотенциалов; теории Эйтховена и её основных положения; ЭКГ здорового сердца, природе зубцов, интервалов и сегментов; роли электрокардиографии в клинической и экспериментальной медицине.

**Аннотация лекции:** Лекция содержит сведения об основных функциях сердца (автоматизма, возбудимости, проводимости, сократимости), мембранной теории возникновения биопотенциалов. Рассматриваются вопросы: электрический и токовый диполь, дипольный эквивалентный электрический генератор сердца, генез электрокардиограмм в рамках модели дипольного эквивалентного электрического генератора сердца, теория Эйтховена и её основные положения. Изучается блок - схема ЭКГ, виды ЭКГ. Рассматривается ЭКГ здорового сердца, природа зубцов, интервалов и сегментов, роль электрокардиографии в клинической и экспериментальной медицине, что необходимо для освоения других учебных дисциплин (физиология, терапия) и формирования профессиональных врачебных качеств.

**Форма организации лекции:** лекция-визуализация.

**Методы обучения, применяемые на лекции:** активные и интерактивные методы обучения (проблемное изложение материала, совместное решение профессионально-ориентированных задач: объяснение генеза электрокардиограмм в рамках модели дипольного эквивалентного электрического генератора сердца, как логической и обобщающей формы изложения изученного материала), мотивирующие студента к самостоятельному, инициативному и творческому освоению учебного материала в процессе познавательной деятельности.

**Средства обучения:**

-дидактические (таблицы, схемы).

-материально-технические (мел, доска, мультимедийный проектор, ноутбук, мультимедийное сопровождение, включающее презентацию лекции №4).

## **Модуль №3. Физиотерапия.**

### **Лекция №5**

#### **Тема: Физиотерапия.**

**Цель:** Формирование у студентов-медиков системных знаний о физических свойствах физических факторов, применяемых в физиотерапии и физических процессах, протекающих в человеческом организме под действием этих физических факторов, что необходимо для освоения других учебных дисциплин и формирования профессиональных врачебных качеств.

**Аннотация лекции:** Лекция содержит сведения о физических свойствах физических факторов, применяемых в физиотерапии (ток, электромагнитное поле, электромагнитная волна) и о физических процессах, протекающих в человеческом организме под действием этих физических факторов. Дается классификация методов физиотерапии. Рассматриваются основные методы физиотерапии: гальванизация, электростимуляция, УВЧ-терапия, что необходимо для освоения других учебных дисциплин и формирования профессиональных врачебных качеств. Рассматриваются вопросы, связанные с техникой безопасности при работе с физиотерапевтической аппаратурой.

**Форма организации лекции:** лекция-визуализация.

**Методы обучения, применяемые на лекции:** активные и интерактивные методы обучения (проблемное изложение материала, совместное решение профессионально-ориентированных задач, составление «схемы методов физиотерапии» как логической и обобщающей формы изложения изученного материала), мотивирующие студента к самостоятельному, инициативному и творческому освоению учебного материала в процессе познавательной деятельности.

**Средства обучения:**

-дидактические (таблицы, схемы).

-материально-технические (мел, доска, мультимедийный проектор, ноутбук, мультимедийное сопровождение, включающее презентацию лекции №5).

## **Модуль №4. Оптика. Квантовая физика, ионизирующее излучение.**

### **Лекция №6**

#### **Тема: Ионизирующее и рентгеновское излучение.**

**Цель:** Формирование у студентов-медиков системных знаний: о физических свойствах различных видов ионизирующего излучения и физических процессах, протекающих в человеческом организме под действием этих видов ионизирующего излучения, что необходимо для освоения учебных дисциплин: рентгенологии и онкологии и формирования профессиональных врачебных качеств; о способах защиты от ионизирующего излучения; о физических свойствах рентгеновского излучения и физических процессах, протекающих в человеческом организме под действием этого излучения, что необходимо для освоения учебных дисциплин: рентгенологии, терапии, хирургии и т.д. для формирования профессиональных врачебных качеств.

**Аннотация лекции:** Лекция содержит сведения о физических свойствах различных видов ионизирующего излучения и физических процессах, протекающих в человеческом организме под действием этих видов ионизирующего излучения, что необходимо для освоения других учебных дисциплин: рентгенологии, онкологии, общей гигиены и формирования профессиональных врачебных качеств. Даются сведения о применении различных видов ионизирующего излучения для диагностики и терапии заболеваний. Рассматриваются вопросы, связанные со способами защиты от различных видов ионизирующего излучения. Лекция содержит сведения о физических свойствах рентгеновского излучения и физических процессах, протекающих в человеческом организме под действием этого излучения, что необходимо для освоения других учебных дисциплин: рентгенологии, терапии, хирургии и т.д. и для формирования профессиональных врачебных качеств. Даются сведения о применении рентгеновского излучения для диагностики и терапии заболеваний. Рассматриваются физические основы принципа работы рентгеновского компьютерного томографа и магнитно-резонансного томографа.

**Форма организации лекции:** лекция-визуализация.

**Методы обучения, применяемые на лекции:** активные и интерактивные методы обучения (проблемное изложение материала, совместное решение профессионально-ориентированных задач: рассмотрение физических процессов, протекающих в человеческом организме под действием ионизирующих излучений, как логической и обобщающей формы изложения изученного материала), мотивирующие студента к самостоятельному, инициативному и творческому освоению учебного материала в процессе познавательной деятельности.

**Средства обучения:**

- дидактические (таблицы, схемы).
- материально-технические (мел, доска, мультимедийный проектор, ноутбук, мультимедийное сопровождение, включающее презентацию лекции №6).

## **Лекция №7**

**Тема: Биофизические основы строения глаза.**

**Цель:** Формирование у студентов-медиков системных знаний о: видах биолинз, оптической системе глаза; недостатках оптической системы глаза и физических основах их исправления; морфофункциональных слоях сетчатки глаза; первичных механизмах свето- и цветовосприятия.

**Аннотация лекции:** Лекция содержит сведения о б оптической система глаза, видах и характеристиках биолинз, редуцированном глазе. Рассматриваются основные Угол зрения. Разрешающая способность. Острота зрения. Аккомодация. Недостатки оптической системы глаза и физические основы их исправления. Морфофункциональные слои сетчатки глаза. Первичные механизмы свето- и цветовосприятия. Понятие о «первичных зрительных образах».

**Форма организации лекции:** лекция-визуализация.

**Методы обучения, применяемые на лекции:** активные и интерактивные методы обучения (проблемное изложение материала, совместное решение профессионально-ориентированных задач, составление «оптической схемы глаза» как логической и обобщающей формы изложения изученного материала), мотивирующие студента к самостоятельному, инициативному и творческому освоению учебного материала в процессе познавательной деятельности.

**Средства обучения:**

-дидактические (таблицы, схемы).

-материально-технические (мел, доска, мультимедийный проектор, ноутбук, мультимедийное сопровождение, включающее презентацию лекции №7).

## 2. Методические рекомендации по проведению практических занятий.

**Модуль 1. Основы математического анализа. Мембранология и биоэлектrogenез. Акустика.**

**Тема 1. Дифференциальное и интегральное исчисление.**

**Вид учебного занятия:** практическое занятие.

**Цель:** овладеть практическими навыками решения задач по дифференциальному и интегральному исчислению.

**План проведения учебного занятия:**

№ п/п	Этапы и содержание занятия
1	<b>Организационный момент.</b> Объявление темы, цели занятия. Оценка готовности аудитории, оборудования и студентов.
2	Устный контроль по теме. Письменный контроль по теме.
3	<b>Основная часть учебного занятия.</b> Практическая аудиторная работа. Решение проблемно-ситуационных задач.
4	<b>Заключительная часть занятия.</b> Обобщение, выводы по теме. Оценка работы студентов на занятии. Домашнее задание для внеаудиторной работы.

**Средства обучения:**

-дидактические (таблицы, схемы).

-материально-технические (мел, доска)

-материалы для проведения устного контроля, письменного контроля, тестирования, практические задания, проблемно-ситуационные задачи представлены в ФОС.

## Тема 2. Строение и физические свойства биологических мембран. Биоэлектrogenез.

**Вид учебного занятия:** практическое занятие.

**Цель:** Формирование у студентов-медиков системных знаний о строении и физических свойствах биологических мембран; видах транспорта, мембранном потенциале покоя и потенциале действия.

### План проведения учебного занятия:

№ п/п	Этапы и содержание занятия
1	<b>Организационный момент.</b> Объявление темы, цели занятия. Оценка готовности аудитории, оборудования и студентов.
2	Устный контроль по теме. Письменный контроль по теме.
3	<b>Основная часть учебного занятия.</b> Практическая аудиторная работа. Решение проблемно-ситуационных задач.
4	<b>Заключительная часть занятия.</b> Обобщение, выводы по теме. Оценка работы студентов на занятии. Домашнее задание для внеаудиторной работы.

### Средства обучения:

- дидактические (схемы, раздаточный материал).
- материально-технические (мел, доска, компьютер, мультимедийный проектор)
- презентационный материал по теме: «Строение и физические свойства биологических мембран. Биоэлектrogenез».
- материалы для проведения устного контроля, письменного контроля, тестирования, практические задания, проблемно-ситуационные задачи представлены в ФОС.

### **Тема 3. Звук. Биофизика слуха. Аудиометрия.**

**Вид учебного занятия:** практическое занятие.

**Цель:** Формирование у студентов-медиков системных знаний об основных понятиях акустики, об основных характеристиках звука; биофизических особенностях слухового ощущения.

#### **План проведения учебного занятия:**

№ п/п	Этапы и содержание занятия
1	<b>Организационный момент.</b> Объявление темы, цели занятия. Оценка готовности аудитории, оборудования и студентов.
2	Устный контроль по теме. Письменный контроль по теме.
3	<b>Основная часть учебного занятия.</b> Практическая аудиторная работа. Решение проблемно-ситуационных задач.
4	<b>Заключительная часть занятия.</b> Обобщение, выводы по теме. Оценка работы студентов на занятии. Домашнее задание для внеаудиторной работы.

#### **Средства обучения:**

- дидактические (схемы, раздаточный материал).
- материально-технические (мел, доска, компьютер, мультимедийный проектор)
- презентационный материал по теме: «Звук. Биофизика слуха. Аудиометрия».
- материалы для проведения устного контроля, письменного контроля, тестирования, практические задания, проблемно-ситуационные задачи представлены в ФОС.

## **Модуль 2. Физические основы работы сердца.**

### **Тема 1. Физические основы гемодинамики.**

**Вид учебного занятия:** практическое занятие.

**Цель:** Формирование у студентов-медиков системных знаний о механическом сердечном цикле, работе и мощности сердца; физических основах общесистемной гемодинамики.

#### **План проведения учебного занятия:**

№ п/п	Этапы и содержание занятия
1	<b>Организационный момент.</b> Объявление темы, цели занятия. Оценка готовности аудитории и студентов.
2	Устный контроль по теме. Письменный контроль по теме.
3	<b>Основная часть учебного занятия.</b> Практическая аудиторная работа. Решение проблемно-ситуационных задач.
4	<b>Заключительная часть занятия.</b> Обобщение, выводы по теме. Оценка работы студентов на занятии. Домашнее задание для внеаудиторной работы.

#### **Средства обучения:**

- дидактические (схемы, раздаточный материал).
- материально-технические (мел, доска, компьютер, мультимедийный проектор, аппарат для измерения артериального давления методом Короткова).
- презентация по теме «Физические основы гемодинамики».
- материалы для проведения устного контроля, письменного контроля, тестирования, практические задания, проблемно-ситуационные задачи представлены в ФОС.

## **Тема 2. Биоэлектрические основы электрокардиографии.**

**Вид учебного занятия:** практическое занятие.

**Цель:** Формирование у студентов-медиков системных знаний об основных функциях сердца, мембранной теории возникновения биопотенциалов, теории Эйнтховена и её основных положениях.

### **План проведения учебного занятия:**

№ п/п	Этапы и содержание занятия
1	<b>Организационный момент.</b> Объявление темы, цели занятия. Оценка готовности аудитории и студентов.
2	Устный контроль по теме. Письменный контроль по теме.
3	<b>Основная часть учебного занятия.</b> Практическая аудиторная работа. Решение проблемно-ситуационных задач.
4	<b>Заключительная часть занятия.</b> Обобщение, выводы по теме. Оценка работы студентов на занятии. Домашнее задание для внеаудиторной работы.

### **Средства обучения:**

- дидактические (схемы, раздаточный материал).
- материально-технические (электрокардиограф, мел, доска, компьютер, мультимедийный проектор).
- презентация по теме «Биоэлектрические основы электрокардиографии».
- материалы для проведения устного контроля, письменного контроля, тестирования, практические задания, проблемно-ситуационные задачи представлены в ФОС.

### **Модуль 3. Физиотерапия.**

#### **Тема 1. Методы физиотерапии, использующие воздействием током.**

**Вид учебного занятия:** практическое занятие.

**Цель:** Формирование у студентов-медиков системных знаний об основных способах физиотерапии; о физической природе воздействия постоянного тока на человека; о физической природе воздействия переменного тока на человека.

#### **План проведения учебного занятия:**

№ п/п	Этапы и содержание занятия
1	<b>Организационный момент.</b> Объявление темы, цели занятия. Оценка готовности аудитории и студентов.
2	Устный контроль по теме. Письменный контроль по теме.
3	<b>Основная часть учебного занятия.</b> Практическая аудиторная работа. Решение проблемно-ситуационных задач.
4	<b>Заключительная часть занятия.</b> Обобщение, выводы по теме. Оценка работы студентов на занятии. Домашнее задание для внеаудиторной работы.

#### **Средства обучения:**

- дидактические (схема методов физиотерапии, раздаточный материал).
- материально-технические (мел, доска, компьютер, мультимедийный проектор).
- презентация по теме «Методы физиотерапии, использующие воздействием током».
- материалы для проведения устного контроля, письменного контроля, тестирования, практические задания, проблемно-ситуационные задачи представлены в ФОС.

## Тема 2. Методы физиотерапии, использующие воздействием электромагнитным полем и волной.

**Вид учебного занятия:** практическое занятие.

**Цель:** Формирование у студентов-медиков системных знаний об основных способах физиотерапии; электромагнитных волнах; колебательном контуре и генераторе незатухающих гармонических колебаний.

### План проведения учебного занятия:

№ п/п	Этапы и содержание занятия
1	<b>Организационный момент.</b> Объявление темы, цели занятия. Оценка готовности аудитории и студентов.
2	Устный контроль по теме. Письменный контроль по теме.
3	<b>Основная часть учебного занятия.</b> Практическая аудиторная работа. Решение проблемно-ситуационных задач.
4	<b>Заключительная часть занятия.</b> Обобщение, выводы по теме. Оценка работы студентов на занятии. Домашнее задание для внеаудиторной работы.

### Средства обучения:

-дидактические (схема методов физиотерапии, раздаточный материал).  
-материально-технические (мел, доска, компьютер, мультимедийный проектор).  
-презентация по теме «Методы физиотерапии, использующие воздействием электромагнитным полем и волной».

-материалы для проведения устного контроля, письменного контроля, тестирования, практические задания, проблемно-ситуационные задачи представлены в ФОС.

## Модуль 4. Оптика. Квантовая физика, ионизирующее излучение.

### Тема 1. Ионизирующее излучение. Рентгеновское излучение, его свойства и способы возникновения.

**Вид учебного занятия:** практическое занятие.

**Цель:** формирование у студентов-медиков системных знаний об основных видах ионизирующего излучения; методах регистрации ионизирующего излучения; рентгеновском излучении, его свойствах и способах возникновения; о строении рентгеновской трубки.

#### План проведения учебного занятия:

№п/п	Этапы и содержание занятия
1	<b>Организационный момент.</b> Объявление темы, цели занятия. Оценка готовности аудитории и студентов.
2	Устный контроль по теме. Письменный контроль по теме.
3	<b>Основная часть учебного занятия.</b> Практическая аудиторная работа. Решение проблемно-ситуационных задач.
4	<b>Заключительная часть занятия.</b> Обобщение, выводы по теме. Оценка работы студентов на занятии. Домашнее задание для внеаудиторной работы.

#### Средства обучения:

- дидактические (схем, раздаточный материал).
- материально-технические (мел, доска, компьютер, мультимедийный проектор).
- презентация по теме «Ионизирующее излучение. Рентгеновское излучение, его свойства и способы возникновения.».
- материалы для проведения устного контроля, письменного контроля, тестирования, практические задания, проблемно-ситуационные задачи представлены в ФОС.

## **Тема 2. Дозиметрия ионизирующего излучения.**

**Вид учебного занятия:** практическое занятие.

**Цель:** формирование у студентов-медиков системных знаний об поглощенной и экспозиционной дозах, связи между ними; мощности дозы; количественной оценке биологического действия ионизирующего излучения: эквивалентной и эффективной дозах, дозиметрических приборах; защите от ионизирующих излучений.

### **План проведения учебного занятия:**

№ п/п	Этапы и содержание занятия
1	<b>Организационный момент.</b> Объявление темы, цели занятия. Оценка готовности аудитории и студентов.
2	Устный контроль по теме. Письменный контроль по теме.
3	<b>Основная часть учебного занятия.</b> Практическая аудиторная работа. Решение проблемно-ситуационных задач.
4	<b>Заключительная часть занятия.</b> Обобщение, выводы по теме. Оценка работы студентов на занятии. Домашнее задание для внеаудиторной работы.

### **Средства обучения:**

- дидактические (схем, раздаточный материал).
- материально-технические (мел, доска, компьютер, мультимедийный проектор).
- презентация по теме «Дозиметрия ионизирующего излучения».
- материалы для проведения устного контроля, письменного контроля, тестирования, практические задания, проблемно-ситуационные задачи представлены в ФОС.

### Тема 3. Элементы геометрической оптики. Биофизические основы строения глаза.

**Вид учебного занятия:** практическое занятие.

**Цель:** формирование у студентов-медиков системных знаний об элементах геометрической оптике; оптической системе глаза; угле зрения, разрешающей способности, остроте зрения; недостатках оптической системы глаза и физических основах их исправления.

#### План проведения учебного занятия:

№ п/п	Этапы и содержание занятия
1	<b>Организационный момент.</b> Объявление темы, цели занятия. Оценка готовности аудитории и студентов.
2	Устный контроль по теме. Письменный контроль по теме.
3	<b>Основная часть учебного занятия.</b> Практическая аудиторная работа. Решение проблемно-ситуационных задач.
4	<b>Заключительная часть занятия.</b> Обобщение, выводы по теме. Оценка работы студентов на занятии. Домашнее задание для внеаудиторной работы.

#### Средства обучения:

- дидактические (схем, раздаточный материал).
- материально-технические (мел, доска, компьютер, мультимедийный проектор).
- презентация по теме «Элементы геометрической оптики. Биофизические основы строения глаза».
- материалы для проведения устного контроля, письменного контроля, тестирования, практические задания, проблемно-ситуационные задачи представлены в ФОС.