

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

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ
ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
«БИОФИЗИКА»**

по направлению подготовки

34.03.01 Сестринское дело

Является частью основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки *34.03.01 Сестринское дело* утвержденной ученым советом ФГБОУ ВО ОрГМУ Минздрава России

Протокол № 30 от 30.04.2021

Оренбург

1 Методические рекомендации к теоретическим материалам (лекционному курсу)

Модуль 1. Мембранология и биоэлектrogenез. Акустика.

Теоретический материал (лекция) по теме №1: Биофизика мембран.

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 мембраны, 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).

Теоретический материал (лекция) по теме №2: Звук. 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.

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. Механика жидкостей и газов.

Теоретический материал (лекция) по теме №3: 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, ньютонские 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).

Модуль №3.Биофизические основы электрокардиографии. Физиотерапия.

Теоретический материал (лекция) по теме №4: 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).

Теоретический материал (лекция) по теме №5: Физиотерапия.

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.

Теоретический материал (лекция) по теме №6: Оптика. Биофизика зрения.

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 №6).

Теоретический материал (лекция) по теме №7: Квантовая физика, ионизирующее 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; о принципе работы рентгеновского компьютерного томографа; о принципе работы магнитно-резонансного томографа.

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 №7).

2. Методические рекомендации по проведению практических занятий.

Модуль 1. Мембранология и биоэлектrogenез. Акустика.

Тема 1. Биофизика слуха. Практическое занятие.

Вид учебного занятия: практическое занятие.

Цель: Формирование у студентов-медиков системных знаний об основных понятиях акустики, основных характеристиках слухового ощущения.

План проведения учебного занятия:

№ п/п	Этапы и содержание занятия
1	Организационный момент. Объявление темы, цели занятия. Оценка готовности аудитории, оборудования и студентов.
2	Устный контроль по теме. Письменный контроль по теме.
3	Основная часть учебного занятия. Практическая аудиторная работа. Решение проблемно-ситуационных задач.
4	Заключительная часть занятия. 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».
- материалы для проведения устного контроля, письменного контроля, тестирования, практические задания, проблемно-ситуационные задачи представлены в ФОС.

Тема 2. Мембранология. Практическое занятие.

Вид учебного занятия: практическое занятие.

Цель: Формирование у студентов-медиков системных знаний о видах транспорта, мембранном потенциале покоя и потенциале действия.

План проведения учебного занятия:

№ п/п	Этапы и содержание занятия
1	Организационный момент. Объявление темы, цели занятия. Оценка готовности аудитории, оборудования и студентов.
2	Устный контроль по теме. Письменный контроль по теме.
3	Основная часть учебного занятия. Практическая аудиторная работа. Решение проблемно-ситуационных задач.
4	Заключительная часть занятия. 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: «Электрогенез».
- материалы для проведения устного контроля, письменного контроля, тестирования, практические задания, проблемно-ситуационные задачи представлены в ФОС.

Модуль 2. Механика жидкостей и газов.

Тема 1. Механика жидкостей. Биофизические 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	Организационный момент. Объявление темы, цели занятия. Оценка готовности аудитории и студентов.
2	Устный контроль по теме. Письменный контроль по теме.
3	Основная часть учебного занятия. Практическая аудиторная работа. Решение проблемно-ситуационных задач.
4	Заключительная часть занятия. 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. Механика газов. Биофизические основы гемодинамики.

Вид учебного занятия: практическое занятие.

Цель: Формирование у студентов-медиков системных знаний о: физических основах общесистемной гемодинамики, физических основах клинического метода измерения давления крови.

План проведения учебного занятия:

№ п/п	Этапы и содержание занятия
1	Организационный момент. Объявление темы, цели занятия. Оценка готовности аудитории и студентов.
2	Устный контроль по теме. Письменный контроль по теме.
3	Основная часть учебного занятия. Практическая аудиторная работа. Решение проблемно-ситуационных задач.
4	Заключительная часть занятия. 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).

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

**Модуль № 3. Биофизические основы электрокардиографии.
Физиотерапия.**

Тема 1. Биоэлектрические основы электрокардиографии. Снятие электрокардиограммы и построение вектора ЭДС сердца.

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	Организационный момент. Объявление темы, цели занятия. Оценка готовности аудитории и студентов.
2	Устный контроль по теме. Письменный контроль по теме.
3	Основная часть учебного занятия. Практическая аудиторная работа. Решение проблемно-ситуационных задач.
4	Заключительная часть занятия. 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.

Тема 2. Изучение медицинских аппаратов для гальванизации, электростимуляции, дарсонвализации.

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	Организационный момент. Объявление темы, цели занятия. Оценка готовности аудитории и студентов.
2	Устный контроль по теме. Письменный контроль по теме.
3	Основная часть учебного занятия. Практическая аудиторная работа. Решение проблемно-ситуационных задач.
4	Заключительная часть занятия. 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 3. Изучение медицинского аппарата для УВЧ-терапии.

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	Организационный момент. Объявление темы, цели занятия. Оценка готовности аудитории и студентов.
2	Устный контроль по теме. Письменный контроль по теме.
3	Основная часть учебного занятия. Практическая аудиторная работа. Решение проблемно-ситуационных задач.
4	Заключительная часть занятия. 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. Биофизика зрения.

Вид учебного занятия: практическое занятие.

Цель: формирование у студентов-медиков системных знаний об 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	Организационный момент. Объявление темы, цели занятия. Оценка готовности аудитории и студентов.
2	Устный контроль по теме. Письменный контроль по теме.
3	Основная часть учебного занятия. Практическая аудиторная работа. Решение проблемно-ситуационных задач.
4	Заключительная часть занятия. 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 «Оптика. Биофизические основы зрительной рецепции».
- материалы для проведения устного контроля, письменного контроля, тестирования, практические задания, проблемно-ситуационные задачи представлены в ФОС.

Тема 2. Гигиеническая оценка естественного и искусственного освещения помещений. Определение концентрации веществ в растворах с помощью колориметра фотоэлектрического концентрационного.

Вид учебного занятия: практическое занятие.

Цель: формирование у студентов-медиков системных знаний об основных видах гигиенической оценки естественного и искусственного освещения помещений; методах определения концентрации веществ в растворах с помощью колориметра фотоэлектрического концентрационного.

План проведения учебного занятия:

№ п/п	Этапы и содержание занятия
1	Организационный момент. Объявление темы, цели занятия. Оценка готовности аудитории и студентов.
2	Устный контроль по теме. Письменный контроль по теме.
3	Основная часть учебного занятия. Практическая аудиторная работа. Решение проблемно-ситуационных задач.
4	Заключительная часть занятия. 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 «Гигиеническая оценка естественного и искусственного освещения помещений. Определение концентрации веществ в растворах с помощью колориметра фотоэлектрического концентрационного».

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

Тема 3. Определение радиоактивного фона с помощью индикатора радиоактивности.

Вид учебного занятия: практическое занятие.

Цель: формирование у студентов-медиков системных знаний о физической природе радиоактивного излучения; основных видах ионизирующего излучения; способах определения радиоактивного фона.

План проведения учебного занятия:

№ п/п	Этапы и содержание занятия
1	Организационный момент. Объявление темы, цели занятия. Оценка готовности аудитории и студентов.
2	Устный контроль по теме. Письменный контроль по теме.
3	Основная часть учебного занятия. Практическая аудиторная работа. Решение проблемно-ситуационных задач.
4	Заключительная часть занятия. 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 «Определение радиоактивного фона с помощью индикатора радиоактивности».

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