

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

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

31.05.02 Педиатрия

Является частью основной профессиональной образовательной программы высшего образования по специальности *31.05.02 Педиатрия*, утвержденной ученым советом ФГБОУ ВО ОрГМУ Минздрава России

протокол № 9 от «30» апреля 2021 года

Оренбург

1. Методические рекомендации к лекционному курсу

Модуль №1 Акустика. Мембранология и биоэлектrogenез.

Лекция № 1

Тема: Акустика.

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 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. Объясняются физические закономерности и процессы, определяющие восприятие звука человеком. Раскрываются физические основы метода аудиометрии применяемого для оценки процента потери слуха у детей. Рассматриваются физические свойства инфразвука, ультразвука и использование звуковых и ультразвуковых методах в диагностике и терапии.

Форма организации лекции: объяснительная лекция.

Методы обучения, применяемые на лекции: активные и интерактивные методы обучения (проблемное изложение материала, совместное обсуждение профессионально-ориентированных аспектов темы, позволяющих объяснить специфику физических основ звуковых методов исследования), 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).

Лекция № 2

Тема: Мембранология и электрогенез.

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. Уделяется внимание вопросам транспорта лекарственных веществ через мембрану клеток. Раскрывается понятие потенциала покоя биологической мембраны, равновесного потенциала Нернста, стационарного мембранного потенциала Гольдмана-Ходжкина-Каца. Подробно рассматриваются механизмы формирования потенциала действия на мембранах нервных и мышечных клеток.

Форма организации лекции: объяснительная лекция.

Методы обучения, применяемые на лекции: активные и интерактивные методы обучения (проблемное изложение материала, совместное обсуждение профессионально-ориентированных аспектов темы, позволяющих объяснить структурное строение мембраны клетки, механизмы возникновения потенциала покоя и потенциала действия мембраны), 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).

Модуль №2. Физические основы работы сердечно-сосудистой системы.

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.

Аннотация лекции: лекция содержит сведения о строении сердца и сердечно-сосудистой системы, о физических законах, которым подчиняется движение крови в организме человека. Анализируется формула Ньютона, описываются ньютоновские и неньютоновские жидкости, раскрывается формула Пуазейля, число Рейнольдса, гидравлическое сопротивление. Рассматриваются свойства крови, режимы её течения и методы измерения вязкости крови у детей, представляется характеристика вязкости крови в норме и патологии. Изучаются физические основы метода измерения давления крови современными медицинскими устройствами.

Форма организации лекции: объяснительная лекция.

Методы обучения, применяемые на лекции: активные и интерактивные методы обучения (проблемное изложение материала, совместное обсуждение профессионально-ориентированных аспектов темы, позволяющих объяснить физические законы, которые определяют характер и специфику движения крови в организме человека), 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: Физические основы электрокардиографии.

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

Аннотация лекции: лекция содержит сведения об основных функциях сердца: автоматизме, возбудимости, проводимости, сократимости. Раскрывается мембранная теория возникновения биопотенциалов. Рассматриваются электрический и токовый диполь, дипольный эквивалентный электрический генератор сердца. Подробно освещаются генез электрокардиограмм в рамках модели дипольного эквивалентного электрического генератора сердца, теория Эйтховена и её основные положения. Изучается блок - схема электрокардиографа, , виды электрокардиографов. Рассматривается электрокардиограмма здорового сердца, природа зубцов, интервалов и сегментов, аргументируется значимость важность роли электрокардиографии в клинической и экспериментальной медицине.

Форма организации лекции: объяснительная лекция.

Методы обучения, применяемые на лекции: активные и интерактивные методы обучения (проблемное изложение материала, совместное обсуждение профессионально-ориентированных аспектов темы, позволяющих объяснить генез электрокардиограмм в рамках модели дипольного эквивалентного электрического генератора), 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).

Модуль №3. Физиотерапия.

Лекция №5

Тема: Физиотерапия. Методы физиотерапии, использующие воздействием током, электромагнитным полем и волной.

Цель: Формирование у студентов-медиков системных знаний о физических свойствах физических факторов, применяемых в физиотерапии и физических процессах, протекающих в человеческом организме под действием данных физических факторов.

Аннотация лекции: лекция содержит сведения о физических свойствах различных физических факторов, применяемых в физиотерапии: ток, электромагнитное поле, электромагнитная волна. Рассматриваются физические процессы, протекающие в человеческом организме под действием этих физических факторов. Приводится классификация методов физиотерапии. Подробно освещаются основные методы физиотерапии в педиатрии: гальванизация, электростимуляция, УВЧ-терапия. Раскрываются вопросы, связанные с принципами и правилами техники безопасности при работе с физиотерапевтической аппаратурой.

Форма организации лекции: объяснительная лекция.

Методы обучения, применяемые на лекции: активные и интерактивные методы обучения (проблемное изложение материала, совместное обсуждение профессионально-ориентированных аспектов темы, позволяющих объяснить физические аспекты, содержание и специфику применения основных методов физиотерапии), 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).

Модуль №4. Ионизирующее излучение. Оптика

Лекция №6

Тема: Ионизирующее и рентгеновское излучение.

Цель: Формирование у студентов-медиков системных знаний о физических свойствах видов радиоактивного излучения и воздействии данного излучения на организм; о способах защиты от ионизирующего излучения; о физических свойствах рентгеновского излучения; о принципах работы рентгеновского компьютерного томографа и магнитно-резонансного томографа.

Аннотация лекции: лекция содержит сведения о физических свойствах различных видов радиоактивного излучения и физических процессах, протекающих в человеческом организме под действием данных видов радиоактивного излучения. Предоставляются сведения о применении различных видов радиоактивного излучения для диагностики и терапии заболеваний у детей. Анализируются физические свойства рентгеновского излучения и освещаются физические процессы, протекающие в человеческом организме под действием этого данного излучения. Предъявляются сведения о применении рентгеновского излучения для диагностики и терапии заболеваний у детей. Рассматриваются физические основы принципа работы рентгеновского компьютерного томографа и магнитно-резонансного томографа. Раскрываются вопросы, связанные со способами защиты от различных видов ионизирующего излучения.

Форма организации лекции: объяснительная лекция.

Методы обучения, применяемые на лекции: активные и интерактивные методы обучения (проблемное изложение материала, совместное обсуждение профессионально-ориентированных аспектов темы, позволяющие объяснить физические процессы, которые протекают в человеческом организме под действием радиоактивного и рентгеновского излучений), 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).

Лекция №7

Тема: Оптика. Биоптика зрения.

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

Аннотация лекции: лекция содержит сведения об оптической система глаза, о видах и характеристиках биоптика. Приводятся параметры модели редуцированного глаза. Рассматриваются основные характеристики оптической системы глаза. Раскрываются понятия угла зрения, разрешающей способности глаза, остроты зрения. Анализируется процесс аккомодации. Объясняются недостатки оптической системы детского глаза и физические основы их исправления. Представляются морфофункциональные слои сетчатки глаза. Раскрываются первичные механизмы световосприятия и цветовосприятия. Приводится понятие о «первичных зрительных образах».

Форма организации лекции: объяснительная лекция.

Методы обучения, применяемые на лекции: активные и интерактивные методы обучения (проблемное изложение материала, совместное обсуждение профессионально-ориентированных аспектов темы, позволяющие объяснить физические аспекты строения и функционирования оптической системы глаза), 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).

2. Методические рекомендации по проведению практических занятий.

Модуль 1. Акустика. Мембранология и биоэлектrogenез.

Тема 1. Акустика. Звук.

Вид учебного занятия: практическое занятие.

Цель: обобщение и закрепление знаний студентов об основных понятиях акустики, о физических механизмах слухового восприятия, о звуковых и ультразвуковых методах диагностики и терапии; создание условий для освоения специфики применения звуковых методов исследования и диагностики.

План проведения учебного занятия:

№ п/п	Этапы и содержание занятия
1	Организационный момент. Объявление темы, цели занятия. Оценка готовности аудитории, оборудования и студентов.
2	Входной контроль, актуализация опорных знаний, умений, навыков Устный контроль по теме. Письменный контроль по теме. Тестирование по теме.
3	Основная часть учебного занятия. Практическая аудиторная работа по измерению уровня шума, по построению кривой порога слышимости. 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)

Тема 2. Мембранология и электрогенез.

Вид учебного занятия: практическое занятие.

Цель: систематизация и прочное усвоение знаний студентами о строении и функциях клеточных мембран, о видах транспорта веществ через мембрану, мембранном потенциале покоя и потенциале действия; создание условий для освоения умений и навыков анализа и характеристики физических процессов, протекающих в клеточных мембранах.

План проведения учебного занятия:

№ п/п	Этапы и содержание занятия
1	Организационный момент. Объявление темы, цели занятия. Оценка готовности аудитории, оборудования и студентов.
2	Входной контроль, актуализация опорных знаний, умений, навыков Устный контроль по теме. Письменный контроль по теме. Тестирование по теме.
3	Основная часть учебного занятия. Практическая аудиторная работа по анализу и систематизации сведений о строении, функциях, физических процессах в клеточных мембранах. 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)

Модуль 2. Физические основы работы сердечно-сосудистой системы.

Тема 1. Физические основы гемодинамики. Изучение аппарата для измерения артериального давления.

Вид учебного занятия: практическое занятие.

Цель: систематизация и прочное усвоение знаний студентами о механическом сердечном цикле, работе и мощности сердца, о физических основах общесистемной гемодинамики; создание условий для овладения основными умениями и навыками анализа физических основ и применения 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, оборудования и студентов.
2	Входной контроль, актуализация опорных знаний, умений, навыков Устный контроль по теме. Письменный контроль по теме. Тестирование по теме.
3	Основная часть учебного занятия. Практическая аудиторная работа по освоению анализа процессов турбулентного и ламинарного течения, алгоритма реализации аускультативного метода измерения давления крови. 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)

Тема 2. Биоэлектрические основы электрокардиографии. Снятие электрокардиограммы и построение вектора ЭДС сердца.

Вид учебного занятия: практическое занятие.

Цель: обобщение и закрепление знаний студентов об основных функциях сердца, мембранной теории возникновения биопотенциалов миокарда, о электрокардиограмме здорового сердца; создание условий для освоения студентами основных умений и навыков по реализации способов и алгоритмов измерения и анализа биопотенциалов живой ткани.

План проведения учебного занятия:

№ п/п	Этапы и содержание занятия
1	Организационный момент. Объявление темы, цели занятия. Оценка готовности аудитории, оборудования и студентов.
2	Входной контроль, актуализация опорных знаний, умений, навыков Устный контроль по теме. Письменный контроль по теме. Тестирование по теме.
3	Основная часть учебного занятия. Практическая аудиторная работа по выполнению регистрации биопотенциалов живой ткани и построению электрического вектора сердца. 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)

Модуль 3. Физиотерапия.

Тема 1. Методы физиотерапии, использующие воздействием током. Методы физиотерапии, использующие воздействием электромагнитным полем и волной.

Вид учебного занятия: практическое занятие.

Цель: обобщение и прочное усвоение знаний студентами о методах физиотерапии, о физической природе воздействия на организм человека электрического тока, электромагнитного поля и волны; создание условий для освоения умений и навыков анализа и систематизации физических аспектов применения методов физиотерапии.

План проведения учебного занятия:

№ п/п	Этапы и содержание занятия
1	Организационный момент. Объявление темы, цели занятия. Оценка готовности аудитории, оборудования и студентов.
2	Входной контроль, актуализация опорных знаний, умений, навыков Устный контроль по теме. Письменный контроль по теме. Тестирование по теме.
3	Основная часть учебного занятия. Практическая аудиторная работа по выполнению определения порога болевого ощущения при проведении процедуры гальванизации; по исследованию влияния переменного электрического поля на электролиты и диэлектрики; по изучению действия переменного электрического тока на биообъекты и действия постоянного электрического тока в импульсном режиме на биообъекты. 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)

Модуль 4. Ионизирующее излучение. Оптика.

Тема 1. Ионизирующее излучение и его воздействие на организм человека. Определение радиоактивного фона с помощью индикатора радиоактивности.

Вид учебного занятия: практическое занятие.

Цель: систематизация и закрепление знаний студентов об основных видах ионизирующего излучения, дозах ионизирующего излучения, способах защиты от ионизирующего излучения; создание условий для освоения студентами основных умений и навыков по реализации методов регистрации и порядка оценки уровня радиоактивного излучения.

План проведения учебного занятия:

№ п/п	Этапы и содержание занятия
1	Организационный момент. Объявление темы, цели занятия. Оценка готовности аудитории, оборудования и студентов.
2	Входной контроль, актуализация опорных знаний, умений, навыков Устный контроль по теме. Письменный контроль по теме. Тестирование по теме.
3	Основная часть учебного занятия. Практическая аудиторная работа по определению толщины воздушного слоя половинного и полного поглощения бета-излучения; вычислению предельно допустимого времени нахождения в поле бета-излучения, выявлению процентного состава бета-излучения и гамма-излучения излучения в радиоактивном источнике. 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)

Тема 2. Рентгеновское излучение. Методы интроскопии: РКТ, МРТ.

Вид учебного занятия: практическое занятие.

Цель: систематизация и прочное усвоение знаний студентами о физических свойствах рентгеновского излучения, о методах интроскопии, о физической природе воздействия рентгеновского излучения на организм человека; создание условий для освоения умений и навыков анализа и обобщения физических аспектов и специфики применения методов интроскопии.

План проведения учебного занятия:

№ п/п	Этапы и содержание занятия
1	Организационный момент. Объявление темы, цели занятия. Оценка готовности аудитории, оборудования и студентов.
2	Входной контроль, актуализация опорных знаний, умений, навыков Устный контроль по теме. Письменный контроль по теме. Тестирование по теме.
3	Основная часть учебного занятия. Практическая аудиторная работа по анализу, характеристике и описанию специфики видов рентгеновского излучения, процессов взаимодействия рентгеновского излучения с веществом, взаимосвязи физических величин, определяющих работы рентгеновской трубки. 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)

Тема 3. Биофизика зрения. Определение концентрации веществ в растворах с помощью колориметра фотоэлектрического концентрационного. Гигиеническая оценка естественного и искусственного освещения помещений.

Вид учебного занятия: практическое занятие.

Цель: обобщение и закрепление знаний студентов об основных свойствах оптической системы глаза, о содержании и специфике законов поглощения света веществом, об основных фотометрических характеристиках; создание условий для освоения студентами умений и навыков по реализации принципов, способов и правил работы с приборами для измерения освещенности, с колориметром фотоэлектрическим концентрационным.

План проведения учебного занятия:

№ п/п	Этапы и содержание занятия
1	Организационный момент. Объявление темы, цели занятия. Оценка готовности аудитории, оборудования и студентов.
2	Входной контроль, актуализация опорных знаний, умений, навыков Устный контроль по теме. Письменный контроль по теме. Тестирование по теме.
3	Основная часть учебного занятия. Практическая аудиторная работа по выполнению гигиенической оценки естественной и искусственной освещенности на рабочем месте, по определению концентрации вещества методом фотоэлектроколориметрии. 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)