

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Косенок Сергей Михайлович
 Должность: ректор
 Дата подписания: 23.09.2025 14:59:16
 Уникальный программный ключ:
 e3a68f3eaa1e62674b54f4998099d3d6bfdcf836

Бюджетное учреждение высшего образования
 Ханты-Мансийского автономного округа-Югры
 "Сургутский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ
 Проректор по УМР

_____ Е.В. Коновалова

11 июня 2025г., протокол УМС №5

МОДУЛЬ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН

Медицинская физика

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Экспериментальной физики**

Учебный план s310502-Педиатр-25-1 Перезагрузка.plx
 31.05.02 Педиатрия

Квалификация **Врач-педиатр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72

в том числе:

аудиторные занятия 48

самостоятельная работа 24

Виды контроля в семестрах:
 зачеты 2

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
Неделя	17 2/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	32	32	32	32
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48	48	48	48
Сам. работа	24	24	24	24
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

к.п.н., Доцент, Манина Елена Анатольевна

Рабочая программа дисциплины

Медицинская физика

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 31.05.02 Педиатрия (приказ Минобрнауки России от 12.08.2020 г. № 965)

составлена на основании учебного плана:

31.05.02 Педиатрия

утвержденного учебно-методическим советом вуза от 11.06.2025 протокол № 5.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Экспериментальной физики

Зав. кафедрой Ельников Андрей Владимирович, д. ф.-м. н., профессор

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	– формирование у студентов умения анализировать и синтезировать информацию, представленную аналитически и графически;
1.3	– овладение студентами способами и приемами исследования аналитической и графической информации;
1.4	– обучение студентов математическим методам обработки результатов экспериментов;
1.5	– формирование у студентов понимания методов научного познания в процессе изучения физики;
1.6	– формирование у студентов материалистического понимания живого организма, помощь им в овладении диалектическим методом познания;
1.7	– формирование убеждения в том, что знание и использование физических законов позволяют повысить культуру эксплуатации медицинского оборудования;
1.8	– обучение студентов биофизическим и физико-техническим знаниям и умениям, необходимым для изучения других учебных дисциплин и для непосредственной деятельности врача;
1.9	– воспитание у студентов патриотизма, гордости за отечественную науку;
1.10	– освоение студентами экспериментального метода научного познания;
1.11	– овладение студентами понятиями и представлениями физики, ее основными законами и процессами, связанными с жизнедеятельностью и здоровьем человека.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.01
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Физика
2.1.2	Математика
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Биохимия
2.2.2	Безопасность жизнедеятельности

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
УК-1.1: Анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними
УК-1.4: Разрабатывать и обосновывать стратегию действий для решения проблем, применяя системный и междисциплинарный подходы

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Основные понятия, законы, закономерности курса общей физики; особенности взаимосвязей между различными разделами курса общей физики и медициной; методы измерений и визуализации параметров эксперимента; способы представления результатов измерений и их правильной интерпретации; основные физические закономерностей функционирования организма и принципов действия диагностической аппаратуры.
3.2	Уметь:
3.2.1	Выполнять информационный и эвристический поиск; обрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их; разрабатывать модели решения медицинских задач на основе физических закономерностей функционирования организма и принципов действия диагностической аппаратуры.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
	Раздел 1. Колебания и волны					
1.1	Изучение гармонических колебаний /Лаб/	2	2	УК-1.1	Л1.3Л3.5 Э1	

1.2	Физические характеристики звука. Источники и приемники звука. Технические приемники звука. Восприятие звука. /Лек/	2	2	УК-1.1	Л1.1Л2.1Л3.4 Л3.5	
1.3	Характеристики инфразвукового и ультразвукового диапазонов. Эффект Доплера. Экспериментальное определение скорости тока крови. /Лаб/	2	2	УК-1.4	Л1.3	
1.4	Биофизические механизмы действия ультразвука. Применение ультразвука и инфразвука в медицине. /Ср/	2	2	УК-1.1	Л1.1 Л1.3Л2.1Л3.5 Э1	
Раздел 2. Гемодинамика и биореология						
2.1	Стационарность и неразрывность потока крови в обеспечении тканей организма кислородом. Уравнение Бернулли. Распределение давления при течении жидкости по сосудам. Закономерности ламинарного и турбулентного течения. Молекулярные явления в жидкости. Поверхностное натяжение и асфиксия. Смачивание и эмболия. Вязкость жидкости. Расход жидкости. Формула Пуазейля. /Лек/	2	2	УК-1.1	Л1.1 Л1.3Л2.4Л3.3 Л3.5 Э1	
2.2	Определение коэффициентов вязкости методом Стокса /Лаб/	2	2	УК-1.4	Л1.1Л2.4Л3.3 Л3.5 Э1	
2.3	Определение поверхностного натяжения воды капиллярным методом /Лаб/	2	2	УК-1.4	Л1.3Л2.4Л3.5 Э1	
2.4	Физические основы измерения кровяного давления. /Ср/	2	2	УК-1.4	Л1.3Л2.3Л3.5 Э1	
Раздел 3. Термодинамика и биоэнергетика						
3.1	Первый и второй законы термодинамики. Энтропия. Термодинамические потенциалы. Энтальпия. Теплопроводность. Диффузия. Вязкость. Конвекция. /Лек/	2	2	УК-1.1	Л1.1 Л1.3Л2.1Л3.5 Э1	
3.2	Определение энтропии при фазовом переходе /Лаб/	2	2	УК-1.4	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.3 Л3.5 Э1	
3.3	Энергетический баланс живого организма. Выработка и потеря энергии живым организмом. /Ср/	2	2	УК-1.4	Л1.3Л2.1 Л2.3 Л2.4	
3.4	Определение удельных теплоемкостей веществ /Лаб/	2	2	УК-1.4	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.3	
3.5	Определение удельной теплоты парообразования воды /Лаб/	2	2	УК-1.4	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.3	
3.6	Криоконсервирование. Лиофильная сушка. /Ср/	2	2	УК-1.1	Л1.3Л2.4Л3.5 Э1	
Раздел 4. Электричество и магнетизм						
4.1	Электрическое поле и его характеристики. Вещество в электрическом поле. /Лек/	2	2	УК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.7	

4.2	Определение диэлектрических проницаемостей веществ /Лаб/	2	2	УК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.5 Л3.7 Э1	
4.3	Действие электрического поля на организм человека. Низкочастотные электрические поля организма. /Ср/	2	2	УК-1.4	Л1.3Л2.2 Л2.3	
4.4	Магнитное поле и его характеристики. Магнитное поле в веществе. /Лек/	2	1	УК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1	
4.5	Изучение магнитного поля соленоида /Лаб/	2	2		Л1.1Л3.7	
4.6	Действие электрического поля на организм человека. Низкочастотные электрические поля организма. Действие электрических токов на организм человека. /Ср/	2	2	УК-1.4	Л1.3Л2.3	
4.7	Постоянный и переменный электрический ток. Импеданс. Электрические токи в различных средах. /Лек/	2	2	УК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1	
4.8	Изучение закона Ома для цепи переменного тока /Лаб/	2	2	УК-1.1	Л1.2Л2.1Л3.7	
4.9	Излучение, распространение и поглощение электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн различных диапазонов в медицине. /Ср/	2	4	УК-1.4	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.5 Э1	
	Раздел 5. Оптические методы в медицине					
5.1	Законы геометрической оптики. Линзы, ход лучей в линзах. Формула тонкой линзы. Коррекция зрения с помощью линз. /Лек/	2	1	УК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3Л3.2 Э1	
5.2	Определение фокусного расстояния линзы методом Бесселя /Лаб/	2	2	УК-1.4	Л1.2Л2.1Л3.2	
5.3	Рефрактометр. Основные фотометрические величины. /Ср/	2	2	УК-1.4	Л1.1Л2.1	
5.4	Интерференция света. Дифракция света. Поляризация света. Сахариметрия. Поляризационный микроскоп. Дисперсия света. Типы спектров. Спектральный анализ. Инфракрасное и ультрафиолетовое излучения. /Лек/	2	2	УК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1	
5.5	Изучение метода сахариметрии /Лаб/	2	2	УК-1.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3Л3.2 Э1	
5.6	Устройство и принцип работы лазера. Применение лазеров в медицине. /Ср/	2	4	УК-1.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1	
5.7	Изучение свойств лазерного излучения /Лаб/	2	2	УК-1.1	Л1.1 Л1.3Л2.4Л3.2	
	Раздел 6. Физические основы медицинской визуализации					
6.1	Радиоактивность. Основной закон радиоактивного распада. Активность вещества. Использование радионуклидов в медицине. /Лек/	2	1	УК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	

6.2	Изучение поглощения гамма-излучения в веществе /Лаб/	2	2	УК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.6 Э1	
6.3	Виды ионизирующих излучений. Биофизические аспекты действия ионизирующих излучений. Физические основы применения ионизирующих излучений в медицине. Доза излучения и экспозиционная доза. Мощность дозы. Количественная оценка биологического действия ионизирующего излучения. Эквивалентная доза. Дозиметрические приборы. Защита от ионизирующего излучения. /Лек/	2	1	УК-1.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	
6.4	Доза излучения и экспозиционная доза. Мощность дозы. Количественная оценка биологического действия ионизирующего излучения. Эквивалентная доза. /Лаб/	2	2	УК-1.4	Л1.1 Л1.3Л2.4Л3.6	
6.5	Физические принципы работы компьютерных томографов, сцинтиграфов, магнитно-резонансных томографов. Особенности каждого метода. Области применения компьютерной томографии, сцинтиграфии, магнитно-резонансной томографии. /Ср/	2	2	УК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.3 Э1	
6.6	Физические принципы работы компьютерных томографов, сцинтиграфов, магнитно-резонансных томографов. /Лаб/	2	2	УК-1.1	Л1.2 Л1.3Л2.4	
6.7	/Контр.раб./	2	0			
6.8	/Зачёт/	2	0			

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

Представлены отдельным документом

5.2. Оценочные материалы для диагностического тестирования

Представлены отдельным документом

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Хавруняк В. Г.	Курс физики: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2014, электронный ресурс	1
Л1.2	Канн К. Б.	Курс общей физики: Учебное пособие	Москва: ООО "КУРС", 2014, электронный ресурс	1

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.3	Подколзина В. А.	Медицинская физика: Учебное пособие	Саратов: Научная книга, 2019, электронный ресурс	1
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Сивухин Д.В.	Общий курс физики: учеб. : в 5-ти т.	Москва: Физматлит, 2006, электронный ресурс	1
Л2.2	Кузнецов С. И.	Молекулярная физика. Термодинамика	Томск: Национальный исследовательский Томский политехнический университет, 2007, электронный ресурс	1
Л2.3	Лещенко В. Г., Ильич Г. К.	Медицинская и биологическая физика: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2017, электронный ресурс	1
Л2.4	Есауленко И.Э., Дорохов Е.В.	Медицинская физика. Курс лекций: учебное пособие	Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2021, электронный ресурс	1
6.1.3. Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Манина Е. А., Шадрин Г. А.	Обработка результатов измерений физического практикума: учебно-методическое пособие для студентов всех специальностей	Сургут: Издательство СурГУ, 2007	93
Л3.2	Сысоев С. М., Заводовский А. Г., Демьянцева С. Д., Гуртовская Р. Н.	Лабораторный практикум по оптике	Сургут: Издательство СурГУ, 2007	215
Л3.3	Заводовский А. Г., Сысоев С. М., Заводовская О. В.	Лабораторный практикум по молекулярной физике и термодинамике: Методические указания к лабораторным работам по курсу общей физики	Сургут: Издательство Сургутского государственного университета, 2002	138
Л3.4	Заводовский А. Г., Гуртовская Р. Н., Сысоев С. М., Коновалова Е. В.	Лабораторный практикум по механике: учебное пособие	Сургут: Издательский центр СурГУ, 2010	277
Л3.5	Манина Е. А., Шадрин Г. А.	Математика для медицинских специальностей: учебно-методическое пособие	Сургут: Издательский центр СурГУ, 2019, электронный ресурс	1

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
ЛЗ.6	Алексеев М. М., Лебедев С. Л.	Лабораторный практикум по квантовой физике: учебно-методическое пособие	Сургут: Издательский центр СурГУ, 2022, электронный ресурс	1
ЛЗ.7	Манина Е. А.	Лабораторный практикум по электричеству и магнетизму: учебно-методическое пособие	Сургут: Издательский центр СурГУ, 2023, электронный ресурс	1

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Фонд развития теоретической физики и математики «Базис» http://www.basis-foundation.ru/
6.3.1 Перечень программного обеспечения	
6.3.1.1	Пакет прикладных программ Microsoft Office
6.3.2 Перечень информационных справочных систем	
6.3.2.1	«Гарант» (https://www.garant.ru/), «Консультант плюс» (http://www.consultant.ru/)

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Помещения для проведения лекционных и лабораторных занятий укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью. Ряд лекционных аудиторий оснащен компьютерной техникой и проекторами для демонстрации видеоматериалов. Аудитории для проведения лабораторных занятий оснащены оборудованием для проведения экспериментальных работ. В лабораториях имеется следующее лабораторное оборудование:
7.2	Разделы дисциплины
7.3	Лаборатория механики оснащена установками:
7.4	установка для изучения законов сохранения при соударении шаров;
7.5	установка для определения момента инерции тел;
7.6	маятник Обербека;
7.7	наклонный маятник;
7.8	маятник Максвелла;
7.9	установка для определения модуля Юнга методом изгиба;
7.10	математический и физический маятники;
7.11	машина Атвуда;
7.12	крутильный маятник;
7.13	баллистический маятник.
7.14	Приборы: секундомеры, штангенциркули, микрометры, весы.
7.15	Лаборатория молекулярной физики оснащена установками:
7.16	установка для определения удельной теплоты плавления олова;
7.17	установка для определения теплоемкости воздуха;
7.18	установка для определения коэффициента теплопроводности металла;
7.19	установка для определения отношения изобарной и изохорной теплоемкостей газа;
7.20	установка для определения вязкости жидкостей;
7.21	установка для определения удельной теплоемкости твердых тел;
7.22	Приборы: секундомер, штангенциркуль, цифровой
7.23	контроллер для измерения частоты, милливольтметры,
7.24	амперметры, термометры, барометр, микроскоп, компрессоры,
7.25	электронные весы, блоки питания, генератор.
7.26	Лаборатория электричества и магнетизма оснащена приборами:
7.27	осциллографы;
7.28	мультиметры;
7.29	генераторы;
7.30	блоки питания;
7.31	лабораторные стенды.

7.32	Лаборатория оптики оснащена лабораторными комплексами:
7.33	лабораторный комплекс ЛОК-1М;
7.34	лабораторный комплекс ЛОК-3(интерферометр Майкельсона);
7.35	Оборудование:
7.36	гелий-неоновые лазеры;
7.37	милливольтметры;
7.38	фоторегистраторы;
7.39	блоки питания;
7.40	лабораторные стенды.
7.41	Лаборатория квантовой и ядерной физики оснащена установками:
7.42	установка для изучения зависимости энергетической светимости нагретого тела от температуры;
7.43	установка для изучения β -радиоактивности ФПК-09;
7.44	установка для определения длины пробега λ -частиц ФПК-03;
7.45	установка для изучения спектра атома водорода ФПК-09;
7.46	установка для определения резонансного потенциала мето-дом Франка и Герца ФПК-02;
7.47	установка для изучения внешнего фотоэффекта ФПК-10;
7.48	установка для изучения температурной зависимости элек-тропроводности металлов и полупроводников ФПК-07;
7.49	установка для изучения радиоактивных элементов ФПК-13.
7.50	Приборы и оборудование:
7.51	Гелий-неоновый лазер;
7.52	Осциллограф;
7.53	Рентгенметр.