

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Наумова Наталия Александровна
Должность: Ректор
Дата подписания: 18.05.2026 10:50:11
Уникальный идентификатор документа:
6b5279da4e034bfff679172803da5b7b130664d

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ»
(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ)

Физико-математический факультет
Кафедра фундаментальной физики и нанотехнологии

Согласовано
деканом физико-математического факультета
«19» марта 2025 г.
/Кулешова Ю.Д./

Согласовано
и.о. декана медицинского факультета
«20» февраля 2025 г.
/Максимов А.В./

Рабочая программа дисциплины

Медицинская физика

Специальность
31.05.02 Педиатрия

Квалификация
Врач-педиатр

Форма обучения
Очная

Согласовано учебно-методической комиссией
физико-математического факультета
Протокол «19» марта 2025 г. № 7
Председатель УМКом
/Кулешова Ю.Д./

Рекомендовано кафедрой
фундаментальной физики и
нанотехнологии
Протокол от «11» марта 2025 г. № 11
Зав. кафедрой
/Холина С.А./

Москва
2025

Автор-составитель:

Беляев В. В. доктор технических наук, профессор

Рабочая программа дисциплины «Медицинская физика» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 31.05.02 Педиатрия, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ России от 12.08.2020 г. № 965.

Дисциплина входит в модуль «Предметный модуль» в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения.

Год начала подготовки (по учебному плану) 2025

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**
- 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**
- 3. ОБЪЁМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**
- 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**
- 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**
- 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

1.1. Цель и задачи дисциплины

Цель освоения дисциплины «Медицинская физика» является формирование систематизированных знаний и навыков в области физики для применений в медицине.

Задачи дисциплины:

- ознакомить студентов с основными понятиями механики, термодинамики, оптики, электродинамики, ядерной физики и других разделов физики с точки зрения их функционирования в тканях биологического организма и направленного воздействия на них;
- научить студентов корректно формулировать задачи в указанных областях;
- научить студентов решать поставленные задачи в указанных областях;
- научить студентов осмысливать, оценивать и использовать далее полученные результаты;
- ориентировать студентов в возможностях дальнейшего использования полученных знаний и приобретённых навыков как при медицинских исследованиях, так и в практике лечебного дела.

1.2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в модуль «Предметный модуль» в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения.

Основу для изучения дисциплины составляют знания, ранее приобретённые студентами в школе, а также в ВУЗе при изучении общей физики, биологии и медицины. Данная дисциплина не является повторением или продолжением ранее изученных студентами курсов физики, биологии и медицины, но является следующей ступенью изучения физических явлений и математических понятий.

Освоение данной дисциплины является необходимым элементом подготовки специалистов в области медицинских наук и связано с изучением дисциплин «Биология», «Химия».

3. ОБЪЁМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объём дисциплины

Показатель объёма дисциплины	Форма обучения
	Очная
Объём дисциплины в зачётных единицах	2
Объём дисциплины в часах	72
Контактная работа:	24,2
Лекции	12
Практические занятия	12
Контактные часы на промежуточную аттестацию:	0,2

Зачет с оценкой	0,2
Самостоятельная работа	40
Контроль	7,8

Форма промежуточной аттестации является: зачёт с оценкой в 1 семестре.

3.2. Содержание дисциплины

Наименование разделов (тем) дисциплины с кратким содержанием	Количество часов	
	Лекции	Практические занятия
Раздел 1. Физика		
Тема 1. Механика тела твердых тел, жидкостей и газов. Механическая работа человека. Эргометрия. Колебания. Резонанс. Автоколебания. Акустика. Физика слуха.	2	2
Тема 2. Медицинские проблемы гидростатики и гидродинамики. Течение и свойства жидкостей. Поверхностное натяжение. Механические свойства биологических тканей. Гемодинамика. Модели кровообращения. Определения давления и тока крови.	2	2
Тема 3. Термодинамика и статистическая физика. Основные понятия термодинамики. Организм как открытая система. Физические свойства нагретых и холодных тел, используемых для лечения. Применение низких температур в медицине.	2	2
Тема 4. Электродинамика. Электромагнитное поле и его характеристики. Системы статических зарядов. Электропроводимость электролитов и биологических тканей. Магнитные свойства тканей организма. Импеданс тканей организма. Физические процессы в тканях при воздействии током и электромагнитными полями. Магнитный резонанс.	2	2
Тема 5. Оптика. Оптическая система глаза. Оптическая микроскопия. Волноводная оптика. Лазеры.	2	2
Тема 6. Ядерная физика для медицины. Рентгеновское излучение. Радиоактивность. Биологическое действие излучений. Основные понятия и приборы ядерной медицины. Защита от ионизирующего излучения.	2	2
Итого	12	12

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Темы для самостоятельного изучения	Изучаемые вопросы	Количество часов	Формы самостоятельной работы	Методическое обеспечение	Формы отчетности
Тема 1. Описание механического движения.	Возможные механические движения в теле человека (скелет, мышцы, кровь и другие ткани).	20	Работа с литературой, сетью Интернет, выполнение домашнего задания	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Домашнее задание
Тема 2. Описание электрических зарядов и световых сигналов в теле человека	Возможные распределение и распространение зарядов в теле человека (сердце, нервная система и др.). Физика зрительной системы человека.	20	Работа с литературой, сетью Интернет, выполнение домашнего задания	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Домашнее задание
Итого		40			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Этапы формирования
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа

5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Оцениваемые компетенции	Уровень сформированности	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания

УК-1	Пороговый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	Знает сущность, природу и особенности физических процессов и явлений, а также способы анализа и обобщения профессиональной информации о них, включающие различные теории, концепции и подходы. Умеет анализировать и обобщать профессиональную информацию на теоретико-методологическом уровне.	Домашнее задание, устный опрос	Шкала оценивания домашнего задания Шкала оценивания устного опроса
	Продвинутый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	Знает сущность, природу и особенности физических процессов и явлений, а также способы анализа и обобщения профессиональной информации о них, включающие различные теории, концепции и подходы. Умеет анализировать и обобщать профессиональную информацию на теоретико-методологическом уровне. Владет навыками описания физических явлений и процессов на основе полученной информации.	Домашнее задание, устный опрос, контрольная работа	Шкала оценивания домашнего задания Шкала оценивания устного опроса Шкала оценивания контрольной работы

Шкала оценивания устного опроса

Баллы	Критерии оценивания
10-8	Студент полно и аргументировано отвечает на вопросы опроса.
7-4	Студент дает ответ, но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.
3-2	Студент обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но излагает материал неполно и допускает неточности.
1-0	Студент обнаруживает незнание ответов на вопросы опроса.

Шкала оценивания домашнего задания

Баллы	Критерии оценивания
10	Полное и правильное выполнение домашнего задания

5	Частичное выполнение домашнего задания
0	Невыполненное домашнее задание

Шкала оценивания контрольной работы

Баллы	Критерии оценивания
15	Полное и правильное выполнение контрольной работы
10	Частичное выполнение контрольной работы
0	Контрольная работа не выполнена

5.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Список примерных вопросов для подготовки к устному опросу

1. Механическая работа человека.
2. Эргометрия.
3. Колебания.
4. Резонанс.
5. Автоколебания.
6. Акустика.
7. Физика слуха.
8. Течение и свойства жидкостей.
9. Поверхностное натяжение.
10. Механические свойства биологических тканей.

Примеры домашних заданий

1. Оцените скорость движения крови в кровеносной системе.
2. Оцените мощность, расходуемую человеком в течение дня, и производимую работу.
3. Расставьте известные в физике силы в порядке возрастания: слабое взаимодействие, гравитационная сила, сильное взаимодействие, электростатическое взаимодействие.
4. Оцените полную энергию тела человека с использованием оценки теплоемкости воды по времени закипания воды в чайнике. Параметры задайте самостоятельно.

Примеры вариантов контрольных работ

Вариант 1

1. Оцените скорость звука, распространяющегося в теле.

Вариант 2

1. Оптическая сила линзы 2 диоптрии. Объект находится на расстоянии 1 м от линзы. На каком расстоянии будет находиться изображение? Каково оптическое увеличение объекта?

Примерные вопросы для подготовки к зачету с оценкой

1. Расставьте известные в физике силы в порядке возрастания: слабое взаимодей-

- стве, гравитационная сила, сильное взаимодействие, электростатическое взаимодействие.
2. Оцените теплоемкость воды по времени закипания воды в чайнике. Параметры задайте самостоятельно.
 3. Вязкость, теплоемкость, теплопроводность жидкостей и газов, в том числе порядки величин и размерность.
 4. Почему при близорукости в очках устанавливают рассеивающие линзы. Приведите возможное значение оптической силы такой линзы.
 5. Почему при дальнозоркости в очках устанавливают собирающие линзы. Приведите возможное значение оптической силы такой линзы.

5.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В процессе освоения дисциплины предусмотрены следующие формы текущего контроля: участие студентов в устном опросе на практических занятиях, выполнение домашних заданий и контрольных работ.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета с оценкой. Зачет с оценкой проводится в форме устного собеседования по вопросам.

Шкала оценивания зачета с оценкой

Баллы	Критерии оценивания
30	Полные развернутые ответы на вопросы и дополнительные вопросы
20	Полный развернутый ответ на вопросы и не на все дополнительные вопросы даны правильные ответы
10	Ответы на вопросы и дополнительные вопросы не полные
0	Отсутствуют правильные ответы на вопросы и дополнительные вопросы.

Итоговая шкала выставления оценки по дисциплине

Итоговая оценка по дисциплине выставляется по приведенной ниже шкале. При выставлении итоговой оценки преподавателем учитывается работа студента в течение всего срока освоения дисциплины, а также баллы, полученные на промежуточной аттестации.

Баллы, полученные обучающимся в течение освоения дисциплины	Оценка по дисциплине
81-100	Отлично
61-80	Хорошо
41-60	Удовлетворительно
0-40	Неудовлетворительно

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная литература

1. Медицинская физика: курс лекций : учебное пособие / Есауленко И. Э. , Дорохов Е. В. [и др.]. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2021. - 272 с. - Текст : электронный. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970460641.html>

2. Подколзина, В. А. Медицинская физика : учебное пособие. — 2-е изд. — Саратов : Научная книга, 2019. — 159 с. — Текст : электронный. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/81025.html>

3. Ремизов, А.Н. Медицинская и биологическая физика: учебник. - 4-е изд.- М.:ГЭОТАР-Медиа, 2018.- 656с. – Текст: непосредственный.

6.2. Дополнительная литература

1. Васильев, А. А. Медицинская и биологическая физика. Лабораторный практикум : учебное пособие для вузов. — 2-е изд. — Москва Юрайт, 2021. — 313 с. — Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/472105>

2. Иванов, И.В. Основы физики и биофизики : учеб.пособие для вузов. - 2-е изд. - СПб. : Лань, 2019. - 208с. – Текст: непосредственный.

3. Лещенко, В. Г. Медицинская и биологическая физика : учеб. пособие / В.Г. Лещенко, Г.К. Ильич. — Москва : ИНФРА-М, 2017. — 552 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/read?id=212030>

4. Медицинская и биологическая физика. Практикум : учебное пособие / под ред. В.Г. Лещенко. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 334 с. — Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/read?id=355255>

5. Савушкин, А. В. Введение в биотехнические системы и технологии в медицине : учебник для вузов . — 2-е изд. — Москва : Юрайт, 2021. — 142 с. — Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/476702>

6. Свердлова, Н.Д. Лабораторные работы по биофизике : учеб. пособие для вузов. - М. : МГОУ, 2019. – Текст: непосредственный.

6.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <https://mosgorzdrav.ru/ru-RU/index.html> - Департамент здравоохранения города Москвы

2. <https://minzdrav.gov.ru/> - Министерство здравоохранения Российской Федерации

3. <https://mz.mosreg.ru/> - Министерство здравоохранения Московской области

4. <https://biblioclub.ru> - ЭБС «Университетская библиотека онлайн»

5. <https://e.lanbook.com> - ЭБС «Лань»

6. www.studentlibrary.ru - ЭБС «Консультант студента»

7. <https://urait.ru/> - Образовательная платформа «Юрайт»

8. <https://ibooks.ru/> - Электронно-библиотечная система ibooks.ru

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Методические рекомендации по организации самостоятельных работ студентов

8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Лицензионное программное обеспечение:

Зарубежное: Microsoft Windows, Microsoft Office

Отечественное: Kaspersky Endpoint Security

Свободно распространяемое программное обеспечение:

Зарубежное: Google Chrome, 7-zip

Отечественное: ОМС Плеер (для воспроизведения Электронных Учебных Модулей)

Информационные справочные системы:

Система «КонсультантПлюс»

Профессиональные базы данных:

fgosvo.ru – Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования

pravo.gov.ru - Официальный интернет-портал правовой информации

www.edu.ru – Федеральный портал Российское образование

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- учебную аудиторию для проведения учебных занятий, оснащенную оборудованием и техническими средствами обучения: комплект учебной мебели, доска, технические средства обучения (проектор подвесной, компьютер стационарный - моноблок);
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой, подключенной к сети Интернет, обеспеченные доступом к электронной информационно-образовательной среде Государственного университета просвещения: персональные компьютеры с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду Университета, доска;
- помещение для самостоятельной работы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, оснащенное компьютерной техникой, подключенной к сети Интернет, обеспечено доступом к электронно-образовательной среде Университета: комплект учебной мебели, персональные компьютеры с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду Государственного университета просвещения, доска, проектор подвесной.