

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет  
имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации  
(ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России)

Педиатрический факультет



«УТВЕРЖДАЮ»  
Декан педиатрического факультета  
Д-р мед. наук, проф.

Д.И. Ильенко

«31» августа 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**С.1.В.0.5 ОСНОВЫ ФИЗИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ДИАГНОСТИКИ И ТЕРАПИИ**

для образовательной программы высшего образования -  
программы специалитета  
по специальности

31.05.02 Педиатрия

Москва 2020 г.




Настоящая рабочая программа дисциплины С.1.В.О.5 «Основы физических методов диагностики и терапии» (Далее – рабочая программа дисциплины), является частью программы специалитета по специальности 31.05.02 Педиатрия.

Направленность (профиль) образовательной программы: Педиатрия

Форма обучения: очная.


Рабочая программа дисциплины подготовлена на кафедре физики и математики педиатрического факультета (далее – кафедра) ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, авторским коллективом под руководством зав. каф. Максиной А.Г., д-ра биол. наук, проф.

Составители:

№ п.п.	Фамилия, Имя, Отчество	Ученая степень, ученое звание	Занимаемая должность	Основное место работы	Подпись
1.	Максина Александра Генриховна	д-р биол. наук, проф.	Зав. кафедрой физики и математики Педиатрического факультета	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России	
2.	Кягова Алла Анатольевна	д-р мед. наук, проф.	Проф. кафедры физики и математики Педиатрического факультета	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России	
3.	Козырь Людмила Анатольевна	канд. биол. наук, доцент	Доцент кафедры физики и математики Педиатрического факультета	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России	

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры (Протокол № 9 от «26» августа 2020 г).

Рабочая программа дисциплины рекомендована к утверждению рецензентами:

№ п.п.	Фамилия, Имя, Отчество	Ученая степень, ученое звание	Занимаемая должность	Основное место работы	Подпись
1	Зарубина Татьяна Васильевна	д-р мед. наук, проф., академик МАИ	Зав. каф. медицинской кибернетики и информатики МБФ	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России	

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена советом педиатрического факультета, протокол № 1 от «31» августа 2020 г.

Нормативно-правовые основы разработки и реализации рабочей программы дисциплины:

- 1) Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по специальности 31.05.02 Педиатрия, утвержден приказом Министра образования и науки Российской Федерации «17» августа 2015 г. № 853.
- 2) Общая характеристика образовательной программы.
- 3) Учебный план образовательной программы.
- 4) Устав и локальные акты Университета.

© Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

## **1. Общие положения**

### **1.1. Цель и задачи освоения дисциплины**

1.1.1. Целью освоения дисциплины «Основы физических методов диагностики и терапии» является:

- формирование у студентов-медиков способности к абстрактному мышлению, анализу, синтезу; готовности к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач; способности к участию в проведении научных исследований; способности и готовности к применению противоэпидемических мероприятий, организации защиты населения в очагах особо опасных инфекций, при ухудшении радиационной обстановки, стихийных бедствий и иных чрезвычайных ситуациях

1.1.2. Задачи, решаемые в ходе освоения программы дисциплины:

- сформировать систему знаний студентов об основных законах физики, физических явлениях и закономерностях, лежащими в основе процессов, протекающих в организме человека;
- сформировать систему знаний студентов о физических основах функционирования медицинской аппаратуры, сформировать умения пользоваться физическим оборудованием и работы в физических лабораториях; сформировать систему знаний правил техники безопасности;
- сформировать систему знаний о математических методах решения интеллектуальных задач и их применению в медицине;
- сформировать умения грамотно проводить статистическую обработку экспериментальных данных.

### **1.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Основы физических методов диагностики и терапии» изучается во 2 семестре и относится к части, формируемой участниками образовательного процесса Блока Б1. Является обязательной дисциплиной.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е.

Для успешного освоения настоящей дисциплины обучающиеся должны освоить следующие дисциплины: школьный курс физики; школьный курс математики; базовый курс «Физика, математика», изучаемый в I семестре. Знания математических методов решения интеллектуальных задач; основных законов физики. Умения излагать физические и математические законы и теоремы. Навыки решать физические и математические задачи.

Знания, умения и опыт практической деятельности, приобретенные при освоении настоящей дисциплины, необходимы для успешного освоения дисциплин: нормальная физиология; микробиология, вирусология; гигиена; общественное здоровье и здравоохранение, экономика здравоохранения; неврология; медицинская генетика, нейрохирургия; оториноларингология; офтальмология; пропедевтика внутренних болезней, лучевая диагностика; онкология, лучевая терапия; судебная медицина; медицинская реабилитация; безопасность жизнедеятельности, медицина катастроф.

### 1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы:

Планируемые результаты обучения по дисциплине: (знания, умения навыки)	Компетенции студента, на формирование, которых направлены результаты обучения по дисциплине	Шифр компетенции
<b>Общекультурные компетенции</b>		
<p><b>Знать:</b> основные законы физики, физические явления и закономерности, лежащие в основе процессов, протекающих в организме человека; правила техники безопасности и работы в физических лабораториях с приборами.</p> <p><b>Уметь:</b> пользоваться физическим оборудованием.</p> <p><b>Владеть навыками:</b> методиками измерения значений физических величин.</p>	<p>Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу.</p> <p>Готовность к саморазвитию, самореализации, самообразованию, использованию творческого потенциала.</p>	<p>ОК-1</p> <p>ОК-5</p>
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>		
<p><b>Знать:</b> основные физические явления и закономерности, лежащие в основе процессов, протекающих в организме человека; физические основы функционирования медицинской аппаратуры; математические методы решения интеллектуальных задач и их применение в медицине.</p> <p><b>Уметь:</b> проводить статистическую обработку экспериментальных данных; пользоваться физическим оборудованием.</p> <p><b>Владеть навыками:</b> измерения значений физических величин; графического представления функциональных зависимостей. методами колориметрии, поляриметрии и рефрактометрии; техникой работы на физических приборах, используемых для качественного и количественного анализа; анализа функциональных зависимостей различных величин, определяющих процессы, протекающие в организме человека.</p>	<p>Готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач.</p>	<p>ОПК-7</p>
<b>Профессиональные компетенции</b>		
<p><b>Знать:</b> основные физические явления и закономерности, лежащие в основе процессов, протекающих в организме человека; правила техники безопасности и работы в физических лабораториях.</p> <p><b>Уметь:</b> пользоваться физическим оборудованием; проводить статистическую обработку экспериментальных данных.</p> <p><b>Владеть навыками:</b> методики измерения значений физических величин; техникой работы на физических приборах, используемых для качественного и количественного анализа; построения графических зависимостей величин, определяющих воздействия различных факторов на организм; расчета параметров, характеризующих процессы, протекающие в организме человека на основании графического представления функциональных зависимостей.</p>	<p>Способность к участию в проведении научных исследований</p>	<p>ПК-21</p>

## 2. Формы работы обучающихся, виды учебных занятий и их трудоёмкость

Формы работы обучающихся / Виды учебных занятий/ Формы промежуточной аттестации	Всего часов	Распределение часов по семестрам												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
<b>Учебные занятия</b>														
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем в семестре (КР), в т.ч.:</b>	<b>48</b>	<b>48</b>												
Лекционное занятие (ЛЗ)	16	16												
Семинарское занятие (СЗ)														
Практическое занятие (ПЗ)	8	8												
Практикум (П)														
Лабораторно-практическое занятие (ЛПЗ)	16	16												
Лабораторная работа (ЛР)														
Клинико-практические занятия (КПЗ)														
Специализированное занятие (СПЗ)														
Комбинированное занятие (КЗ)														
Коллоквиум (К)	6	6												
Контрольная работа (КР)														
Итоговое занятие (ИЗ)	2	2												
Групповая консультация (ГК)														
Конференция (Конф.)														
Иные виды занятий														
<b>Самостоятельная работа обучающихся в семестре (СРО), в т.ч.</b>	<b>60</b>	<b>60</b>												
Подготовка к учебным аудиторным занятиям	12	12												
Подготовка истории болезни														
Подготовка курсовой работы														
Подготовка реферата														
Иные виды самостоятельной работы														
Расчетно-графические работы	10	10												
Подготовка к текущему контролю	10	10												
Подготовка к рубежному контролю (модули) (РК)	18	18												
Подготовка к промежуточному контролю	10	10												
<b>Промежуточная аттестация</b>														
<b>Контактная работа обучающихся в ходе промежуточной аттестации (КРПА), в т.ч.:</b>														
Зачёт (З)	- *													
Защита курсовой работы (ЗКР)	- *													
Экзамен (Э)**														
<b>Самостоятельная работа обучающихся при подготовке к промежуточной аттестации (СРПА), в т.ч.</b>														
Подготовка к экзамену**														
<b>Общая трудоёмкость дисциплины (ОТД)</b>	<b>в часах: ОТД = КР+СРС+КРПА+СРПА</b>	<b>108</b>	<b>108</b>											
	<b>в зачетных единицах: ОТД (в часах):36</b>	<b>3</b>	<b>3</b>											

### 3. Содержание дисциплины

#### 3.1. Содержание разделов, тем дисциплины

№ раздела	Шифр компетенции	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
1	2	3	4
1.	ОК-1 ОК-5 ОПК-7 ПК-21	Медицинская аппаратура	<p>Медицинская аппаратура: классификация, электробезопасность, надежность. Особенности получения медико-биологической информации с помощью электродов и датчиков. Основные требования к электродам. Преобразование неэлектрического сигнала в электрический. Генераторные и параметрические датчики, их характеристики.</p> <p>Избирательная проницаемость мембран. Особенности пассивного транспорта веществ через биологические мембраны. Активный транспорт. Функционирование ионных насосов.</p> <p>Равновесный (доннановский) мембранный потенциал. Условия образования на мембране стационарного потенциала (модель Гольдмана-Ходжкина-Каца). Потенциал действия. Особенности распространения потенциала действия вдоль нервных и мышечных волокон.</p> <p>Физические основы гемодинамики. Реологические свойства крови. Механические свойства кровеносных сосудов, связь между напряжением в стенке кровеносного сосуда и давлением крови в сосуде. Моделирование кровообращения: механическая модель Франка, электрические модели с сосредоточенными и распределенными параметрами. Физические основы методов измерения кровяного давления.</p> <p>Физические основы электрографии органов и тканей. Основные положения теории Эйнтховена. Сердце как эквивалентный электрический генератор. Генез электрокардиограмм в трех стандартных отведениях. Понятие о биполярных и униполярных отведениях.</p> <p>Пассивные электрические свойства тканей тела человека. Особенности воздействия на ткани постоянным и переменным током. Удельная электропроводность и диэлектрическая проницаемость биологических тканей. Связь электрических характеристик тканей и органов с их физиологическим и функциональным состоянием.</p> <p>Реография.</p> <p>Физиологическая акустика. Аудиометрия как метод исследования остроты слуха. Физические основы слухопротезирования. Звуковые методы в медицине.</p> <p>Механизм воздействия на биологические ткани электрических токов и электромагнитных полей. Процессы в тканях, происходящие под действием переменных электрических токов и полей: физические основы УВЧ-терапии, диатермии, индуктотермии, электрофореза лекарственных препаратов.</p>
2.	ОК-1 ОК-5 ОПК-7 ПК-3 ПК-21	Физические основы методов диагностики и терапии	<p>Применение ультразвука в медицине. Ультразвуковая локация, особенности использования ультразвуковых волн с учетом их характеристик с целью диагностики, возможности медицинского применения эффекта Доплера.</p> <p>Глаз как центрированная оптическая система. Особенности световоспринимающей системы глаза. Дефекты оптической системы глаза. Физические основы диагностики и лечения дефектов зрения.</p> <p>Тепловое излучение тела человека. Бесконтактное измерение температуры тела человека. Виды термографии, используемой в медицине: контактная холестерическая термография и телетермография.</p> <p>Рентгеновское излучение. Особенности взаимодействия рентгеновского излучения с веществом. Физические основы использования рентгеновского излучения для диагностики и лечения.</p>

			<p>Понятие о фотобиологических процессах. Избирательность действия света, спектры поглощения молекул и спектры действия фотобиологических процессов. Медицинские эффекты видимого и ультрафиолетового излучения.</p> <p>Люминесценция. Количественный и качественный люминесцентный анализ. Лазеры и их применение в медицине. Зависимость конечного эффекта воздействия от параметров излучения. Использование низкоинтенсивного и высокоинтенсивного лазерного излучения в терапии и хирургии.</p> <p>Магнитный резонанс. Методы электронного и ядерного магнитного резонанса в биологии и медицине. Магнитно-резонансная томография как метод неионизирующей интроскопии.</p> <p>Радиоактивность. Взаимодействие фотонного и корпускулярного ионизирующих излучений с веществом. Радиолит воды. Прямое воздействие ионизирующего излучения на структуру биологически важных макромолекул. Применение радионуклидов в медицине.</p> <p>Элементы дозиметрии. Поглощенная и экспозиционная дозы. Эквивалентная и эффективная эквивалентная дозы. Методы защиты от ионизирующего излучения.</p>
3.	ОК-1 ОК-5 ОПК-7 ПК-3 ПК-21	Курс лекций: Элементы медицинской биологической физики	<p>Транспорт веществ через мембраны. Виды пассивного транспорта: в соответствии с градиентом концентрации вещества, с помощью переносчиков, через кинки. Особенности работы ионных насосов. Необходимые и достаточные условия для формирования на мембране биопотенциала. Виды биопотенциалов.</p> <p>Свойства биологических тканей как проводников второго рода. Поляризация тканей. Биологические ткани как источники электрических полей. Физические основы электрографии.</p> <p>Элементы физиологической акустики. Звук как источник информации об окружающем мире. Психофизиологический закон Вебера-Фехнера. Физические основы функционирования органа слуха. Звуковые методы в медицине.</p> <p>Особенности взаимодействия света с веществом. Поглощение света, понятие о эффективном сечении поглощения молекулы. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Рассеяние света. Эффект Тиндаля, рассеяние Релея. Колориметрия, турбидиметрия и нефелометрия как методы изучения структуры вещества в биологии и медицине.</p> <p>Люминесценция. Фосфоресценция и флуоресценция. Законы люминесценции. Методы количественного и качественного люминесцентного анализа.</p> <p>Условия возникновения индуцированного излучения. Виды лазеров. Особенности лазерного излучения. Использование различных лазеров в медицине.</p> <p>Фотобиологические процессы. Понятие о спектре фотобиологического действия. Фотомедицина. Физика зрения. Молекулярный механизм зрительного возбуждения.</p> <p>Особенности взаимодействия различных видов ионизирующего излучения с веществом. Метод меченых атомов в медицине. Элементы радиобиологии. Предельные дозы поглощения. Физические основы лучевой диагностики и терапии.</p> <p>Методы неионизирующей интроскопии в медицине: ультразвуковая эхолокация, термография, магнитно-резонансная томография.</p>

### 3.2. Перечень разделов, тем дисциплины для самостоятельного изучения обучающимися не предполагается.

#### 4. Тематический план дисциплины



#### 4.1. Тематический план контактной работы обучающихся с преподавателем

№ п/п	Виды учебных занятий/ форма промеж. аттестации*	Период обучения (семестр). Порядковые номера и наименование разделов (модулей) (при наличии). Порядковые номера и наименование тем (модулей) модулей. Темы учебных занятий.	Количество часов контактной работы	Виды текущего контроля усп.**	Формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации ***						
					КП	ОУ	А	ТЭ	ЛР	ОП	ДЗ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>2 семестр</b>											
<b>Раздел 1. Медицинская аппаратура</b>											
1	ПЗ	<i>Тема занятия:</i> Медицинская аппаратура: классификация; электробезопасность; надежность. Устройства съема медико-биологической информации	2	Т			+			+	
2	ЛПЗ	<i>Тема занятия:</i> Датчики	2	Т			+	+	+		
3	ЛПЗ	<i>Тема занятия:</i> Физические основы электрокардиографии	2	Т			+	+	+		
4	ЛПЗ	<i>Тема занятия:</i> Двойственный характер электрических свойств живых тканей: проводники, диэлектрики, источники электрического поля	2	Т			+	+	+		
5	ЛПЗ	<i>Тема занятия:</i> Физические процессы в тканях при действии тока и электрического и магнитного полей	2	Т			+	+	+		
6	ЛПЗ	<i>Тема занятия:</i> Акустика	2	Т			+	+	+		
7	ЛПЗ	<i>Тема занятия:</i> Биологические мембраны. Особенности организации и физические свойства биомембран.	2	Т			+	+	+		
8	К	<i>Текущий рубежный (модульный) контроль по Разделу 1</i>	2	Р		+		+			
<b>Раздел 2. Физические основы методов диагностики и терапии</b>											
9	ПЗ	<i>Тема занятия:</i> Физические основы применения ультразвука в медицине	2	Т			+	+			+
10	ЛПЗ	<i>Тема занятия:</i> Фотоколориметрия как метод диагностики с использованием процессов поглощения и рассеяния света	2	Т			+	+	+		
11	ПЗ	<i>Тема занятия:</i> Оптическая система глаза	2	Т			+	+			+
12	ЛПЗ	<i>Тема занятия:</i> Физические основы термографии	2	Т			+	+	+		
13	ПЗ	<i>Тема занятия:</i> Дозиметрия ионизирующих излучений	2	Т			+	+			+
14	К	<i>Текущий рубежный (модульный) контроль по Разделу 2</i>	2	Р		+		+			

<b>Раздел 3. Курс лекций: Элементы медицинской и биологической физики</b>										
15	ЛЗ	<i>Лекция:</i> Транспорт веществ через мембраны. Биопотенциалы	2	Д	+					
16	ЛЗ	<i>Лекция:</i> Пассивные и активные электрические свойства тканей. Физические основы электрографии	2	Д	+					
17	ЛЗ	<i>Лекция:</i> Акустика. Физические основы функционирования органа слуха. Звуковые методы в медицине	2	Д	+					
18	ЛЗ	<i>Лекция:</i> Взаимодействие света с веществом: поглощение и рассеяние света	2	Д	+					
19	ЛЗ	<i>Лекция:</i> Люминесценция. Лазеры	2	Д	+					
20	ЛЗ	<i>Лекция:</i> Фотобиологические процессы. Фотомедицина. Физика зрения	2	Д	+					
21	ЛЗ	<i>Лекция:</i> Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом. Элементы радиобиологии. Лучевая диагностика и терапия	2	Д	+					
22	ЛЗ	<i>Лекция:</i> Методы неионизирующей интроскопии в медицине: ультразвуковая эхолокация, термография, магнитно-резонансная томография	2	Д	+					
23	К	<i>Текущий рубежный (модульный) контроль по Разделу 3</i>	2	Р				+		
24	ИЗ	<i>Текущий итоговый контроль по разделам 1,2 и 3</i>	2	И				+		
<b>Всего часов за семестр:</b>			<b>48</b>							
<b>Всего часов по дисциплине:</b>			<b>48</b>							

**Условные обозначения:**

Виды учебных занятий и формы промежуточной аттестации

<b>Виды учебных занятий, формы промежуточной аттестации</b>	<b>Сокращённое наименование</b>	
Лекционное занятие	Лекция	ЛЗ
Семинарское занятие	Семинар	СЗ
Практическое занятие	Практическое	ПЗ
Практикум	Практикум	П
Лабораторно-практическое занятие	Лабораторно-практическое	ЛПЗ
Лабораторная работа	Лабораторная работа	ЛР
Клинико-практические занятия	Клинико- практическое	КПЗ
Специализированное занятие	Специализированное	СЗ
Комбинированное занятие	Комбинированное	КЗ
Коллоквиум	Коллоквиум	К
Контрольная работа	Контр. работа	КР
Итоговое занятие	Итоговое	ИЗ
Групповая консультация	Групп. консультация	КС
Конференция	Конференция	Конф.
Защита курсовой работы	Защита курсовой работы	ЗКР
Экзамен	Экзамен	Э

Виды текущего контроля успеваемости (ВТК)

Виды текущего контроля успеваемости (ВТК)**	Сокращённое наименование		Содержание
Текущий дисциплинирующий контроль	Дисциплинирующий	Д	Контроль посещаемости занятий обучающимся
Текущий тематический контроль	Тематический	Т	Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности на занятиях по теме.
Текущий рубежный (модульный) контроль	Рубежный	Р	Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности по теме (разделу, модулю) дисциплины
Текущий итоговый контроль	Итоговый	И	Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности по темам (разделам, модулям) дисциплины

**Формы проведения текущего контроля успеваемости  
и промежуточной аттестации обучающихся /виды работы обучающихся/**

№	Формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (ФТКУ) ***	Техническое и сокращённое наименование		Виды работы обучающихся (ВРО) ***	Типы контроля
1	Контроль присутствия (КП)	Присутствие	КП	Присутствие	Присутствие
2	Учет активности (А)	Активность	А	Работа на занятии по теме	Участие
3	Опрос устный (ОУ)	Опрос устный	ОУ	Выполнение задания в устной форме	Выполнение обязательно
4	Опрос письменный (ОП)	Опрос письменный	ОП	Выполнение задания в письменной форме	Выполнение обязательно
5	Опрос комбинированный (ОК)	Опрос комбинированный	ОК	Выполнение заданий в устной и письменной форме	Выполнение обязательно
6	Тестирование в электронной форме (ТЭ)	Тестирование	ТЭ	Выполнение тестового задания в электронной форме	Выполнение обязательно
7	Проверка реферата (ПР)	Реферат	ПР	Написание (защита) реферата	Выполнение обязательно
8	Проверка лабораторной работы (ЛР)	Лабораторная работа	ЛР	Выполнение (защита) лабораторной работы	Выполнение обязательно
9	Подготовка учебной истории болезни (ИБ)	История болезни	ИБ	Написание (защита) учебной истории болезни	Выполнение обязательно
10	Решение практической (ситуационной) задачи (РЗ)	Практическая задача	РЗ	Решение практической (ситуационной) задачи	Выполнение обязательно
11	Подготовка курсовой работы (ПКР)	Курсовая работа	ПКР	Выполнение (защита) курсовой работы	Выполнение обязательно
12	Клинико-практическая работа (КПР)	Клинико-практическая работа	КПР	Выполнение клинико-практической работы	Выполнение обязательно
13	Проверка конспекта (ПК)	Конспект	ПК	Подготовка конспекта	Выполнение обязательно
14	Проверка контрольных	Проверка	ПКН	Сдача	Выполнение

	нормативов (ПКН)	нормативов		контрольных нормативов	обязательно
15	Проверка отчета (ПО)	Отчет	ПО	Подготовка отчета	Выполнение обязательно
16	Контроль выполнения домашнего задания (ДЗ)	Контроль самостоятельной работы	ДЗ	Выполнение домашнего задания	Выполнение обязательно, Участие
17	Контроль изучения электронных образовательных ресурсов (ИЭОР)	Контроль ИЭОР	ИЭОР	Изучения электронных образовательных ресурсов	Изучение ЭОР

#### 4.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Период обучения (семестр). Наименование раздела, тема дисциплины	Содержание самостоятельной работы обучающихся	Всего часов
1	2	3	5
1 семестр			
1.	Медицинская аппаратура	Подготовка к аудиторным занятиям.	<b>6</b>
		Подготовка к текущему тематическому контролю	<b>5</b>
		Расчетно-графические работы	<b>5</b>
		<i>Подготовка к текущему рубежному (модульному) контролю по Разделу 1</i>	<b>6</b>
2.	Физические основы методов диагностики и терапии	Подготовка к аудиторным занятиям.	<b>6</b>
		Расчетно-графические работы	<b>5</b>
		Подготовка к текущему тематическому контролю	<b>6</b>
		<i>Подготовка к текущему рубежному (модульному) контролю по Разделу 2</i>	<b>6</b>
3.	Курс лекций: Элементы медицинской и биологической физики	<i>Подготовка к текущему рубежному (модульному) контролю по Разделу 3</i>	<b>6</b>
		<i>Подготовка к текущему итоговому контролю по Разделам 1, 2, 3</i>	<b>9</b>
<b>Итого:</b>			<b>60</b>

#### 5. Организация текущего контроля успеваемости обучающихся

##### 5.1. Оценочные средства текущего контроля успеваемости обучающихся

##### 5.1.1. Условные обозначения:

##### Типы контроля (ТК)\*

Типы контроля		Тип оценки
Присутствие	П	наличие события
Участие (дополнительный контроль)	У	дифференцированный
Изучение электронных образовательных ресурсов (ЭОР)	И	наличие события
Выполнение (обязательный контроль)	В	дифференцированный

##### Виды текущего контроля успеваемости (ВТК)\*\*

Виды текущего контроля успеваемости (ВТК)**	Сокращённое наименование		Содержание
Текущий дисциплинирующий контроль	Дисциплинирующий	Д	Контроль посещаемости занятий обучающимся
Текущий тематический контроль	Тематический	Т	Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности на занятиях по теме.
Текущий рубежный (модульный) контроль	Рубежный	Р	Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности по теме (разделу, модулю) дисциплины
Текущий итоговый контроль	Итоговый	И	Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности по темам (разделам, модулям) дисциплины

### 5.1.2. Структура текущего контроля успеваемости по дисциплине

2 семестр

Виды занятий		Формы текущего контроля успеваемости/виды работы						
				ТК*	ВТК**	Max.	Min.	Шаг
Лекционное занятие	ЛЗ	Контроль присутствия	КП	П	Д	1	0	0
Практическое занятие	ПЗ	Контроль присутствия	КП	П	Д	1	0	0
		Учет активности	А	У	Т	10		1
		Тестирование в электронной форме	ТЭ	В	Т	10		1
		Опрос письменный	ОП	В	Т	10		1
		Контроль выполнения домашнего задания	ДЗ	В	Т	10		1
Лабораторно-практическое занятие	ЛПЗ	Контроль присутствия	КП	П	Д	1	0	0
		Учет активности	А	У	Т	10		1
		Тестирование в электронной форме	ТЭ	В	Т	10		1
		Выполнение лабораторной работы	ЛР	В	Т	10		1
Коллоквиум (рубежный модульный контроль)	К	Контроль присутствия	КП	П	Д	1	0	0
		Опрос устный	ОУ	В	Р	20		1
		Тестирование в электронной форме	ТЭ	В	Р	30		1
Итоговое занятие (итоговый контроль)	ИЗ	Контроль присутствия	КП	П	Д	1	0	0
		Тестирование в электронной форме	ТЭ	В	И	50		1

### 5.1.3. Весовые коэффициенты текущего контроля успеваемости обучающихся

(по видам контроля и видам работы)

2 семестр

Вид контроля	План в %	Исходно		Формы текущего контроля успеваемости/виды работы	ТК	План в %	Исходно		Коэф.
		Баллы	%				Баллы	%	
Текущий дисциплинирующий контроль	3	24	4,33	Контроль присутствия	П	3	24	4,33	0,13
Текущий тематический контроль	46	350	63,2	Учет активности	У	3	120	21,7	0,03
				Тестирование в электронной форме	В	21	110	19,9	0,19
				Опрос письменный	В	1	10	1,81	0,1
				Контроль выполнения домашнего задания	В	6	30	5,42	0,2
				Выполнение лабораторной работы	В	15	80	14,4	0,19
Текущий рубежный (модульный) контроль	41	130	23,5	Опрос устный	В	14	40	7,22	0,35
				Тестирование в электронной форме	В	27	90	16,3	0,3
Текущий итоговый контроль	10	50	9,03	Тестирование в электронной форме	В	10	50	9,03	0,2
Мах кол. баллов	100	554							

5.2. Порядок текущего контроля успеваемости обучающихся (критерии, показатели и порядок текущего контроля успеваемости обучающихся)

Критерии, показатели и порядок балльно-рейтинговой системы текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине устанавливается Положением о балльно-рейтинговой системе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова Министерства здравоохранения Российской Федерации с изменениями и дополнениями (при наличии).

## 6. Организация промежуточной аттестации обучающихся

*Очная форма обучения.*

**2 семестр.**

- 1) Форма промежуточной аттестации согласно учебному плану - *зачет*
- 2) Форма организации промежуточной аттестации – на основании семестрового рейтинга.

## 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

### **обучающихся по дисциплине**

**7.1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (по периодам освоения образовательной программы) – согласно п. 1.3. настоящей рабочей программы дисциплины.**

**7.2. Критерии, показатели и порядок промежуточной аттестации обучающихся с использованием балльно-рейтинговой системы. Порядок перевода рейтинговой оценки обучающегося в традиционную систему оценок.**

2 семестр.

**Порядок промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине в форме зачёта**

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится на основании результатов текущего контроля успеваемости обучающегося в семестре, в соответствии с расписанием занятий по дисциплине, как правило на последнем занятии.

Время на подготовку к промежуточной аттестации не выделяется.

Критерии, показатели и порядок балльно-рейтинговой системы промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета, а также порядок перевода рейтинговой оценки обучающегося в традиционную систему оценок устанавливается Положением о балльно-рейтинговой системе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова Министерства здравоохранения Российской Федерации с изменениями и дополнениями (при наличии).

## **8. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины**

Обучение складывается из аудиторных занятий (48 час.), включающих лекционный курс и лабораторный практикум, и самостоятельной работы (60 час.). Основное учебное время выделяется на практическую работу по освоению профессиональных компетенций по физике.

При изучении учебной дисциплины необходимо использовать методическую учебную литературу и другие образовательные технологии и освоить практические умения, предусмотренные программой по дисциплине «Основы физических методов диагностики и терапии».

Практические занятия проводятся в виде лабораторного практикума с использованием лабораторного оборудования, наглядных пособий, решения ситуационных задач, ответов на тестовые задания.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО в учебном процессе широко используются активные и интерактивные формы проведения занятий. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет не менее 5% от аудиторных занятий.

Самостоятельная работа студентов подразумевает изучение учебной литературы, решение ситуационных обучающих задач, выполнение расчетно-графических работ, типовых расчетов, защиту лабораторных работ, решение тестовых заданий, индивидуальные домашние задания.

Работа с учебной литературой рассматривается как вид учебной работы по дисциплине «Основы физических методов диагностики и терапии» и выполняется в

пределах часов, отводимых на её изучение.

Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам Университета и кафедры.

По каждому разделу учебной дисциплины разработаны методические рекомендации для студентов и методические указания для преподавателей.

Во время изучения учебной дисциплины студенты проводят освоение практических навыков и умений под контролем преподавателя, оформляют отчеты по лабораторным работам и представляют их преподавателю для оценки.

Текущий контроль усвоения предмета определяется устным опросом в ходе занятий, решением типовых ситуационных задач и ответами на тестовые задания.

В конце изучения учебной дисциплины проводится итоговый контроль знаний с использованием тестового контроля и решением ситуационных задач.

Вопросы по учебной дисциплине включены в Итоговую государственную аттестацию выпускников.

Работа студента в группе формирует чувство коллективизма и коммуникабельность. Самостоятельная работа с литературой формирует способность анализировать медицинские и социальные проблемы, умение использовать на практике естественные науки в различных видах профессиональной и социальной деятельности

## 9. Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины

### 9.1. Основная и дополнительная литература по дисциплине:

#### 9.1.1. Основная литература:

№ п/п	Наименование	Автор	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
						в библиотеке	электронный адрес ресурсов
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Медицинская и биологическая физика	Ремизов А.Н., Максина А. Г., Потапенко А.Я	2014, Москва	1-3	2	448	<a href="http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp">http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp</a> .
2	Сборник задач по медицинской и биологической физике	Ремизов А.Н., Максина А.Г.	2013, Москва	1-3	2	448	<a href="http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp">http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp</a> .
3	Руководство к лабораторным работам по медицинской и биологической физике.	Блохина М.Е., Эссаулова И.А., Мансурова Г.В.	2014, Москва	1-3	2	448	<a href="http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp">http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp</a> .
4	Сборник тестов по курсу «Основы физических методов	Под ред. Базиной И.В., Блохиной М.Е., Максиной А.Г.	2019, Москва	1-3	2	10	<a href="http://rsmu.ru/4080.html">http://rsmu.ru/4080.html</a>



	диагностики и терапии»						
--	------------------------	--	--	--	--	--	--

### 9.1.2. Дополнительная литература:

№ п/п	Наименование	Автор	Год и место издания	Используется при изучении и разделов	Семестр	Количество экземпляров	
						в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Лекции по медицинской биофизике	Владимиров Ю.А., Проскурнина Е.В.	2012, Москва	1-3	2		2.
2.	Медицинская биофизика	Самойлов В.О.	2013, Москва	1-3	2		3
3.	Биофизика	Под редакцией Артюхова В.Г.	2012, Москва	1-3	2		1
4.	Медицинская и биологическая физика. Курс лекций с задачами и решениями.	Фёдорова В.Н., Фаустов Е.В.	2014, Москва	1-3	2		<a href="http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp">http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp</a> .

### 9.2. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины:

1. Банк видеолекций по дисциплине «Основы физических методов диагностики и терапии», расположенных на платформе «Информационно-образовательный комплекс ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава РФ» (электронная система АОС) по адресу <https://ks.rsmu.ru>, преподавателями – <https://aos.rsmu.ru>
2. Банк тестовых заданий для контроля знаний студентов по дисциплине «Физика, математика», расположенных на платформе «Информационно-образовательный комплекс ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава РФ» (электронная система АОС) по адресу <https://ks.rsmu.ru>, преподавателями – <https://aos.rsmu.ru>

### 9.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при наличии);

1. Видеолекции для самостоятельной работы студентов, расположенных на платформе «Информационно-образовательный комплекс ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова» (<https://ks.rsmu.ru>)
2. Банк тестовых заданий для самоконтроля знаний студентов по дисциплине, расположенных на портале «Единая информационно-образовательная среда РНИМУ им. Н.И. Пирогова» по адресу <https://ks.rsmu.ru>
3. Банк опросов-тестов для интерактивного общения со студентами во время потоковых аудиторных лекций на базе системы «Вектор» для портала «Единая информационно-образовательная среда РНИМУ им. Н.И. Пирогова» (<https://ks.rsmu.ru>)
4. Банк видеофильмов и анимаций, объясняющих физические явления и физические методы диагностики и терапии (используется на потоковых лекциях)

5. Полный курс лекций в виде презентаций Power Point, расположенный на сайте РНИМУ им. Н.И. Пирогова по адресу <http://www.rsmu.ru/7122.html>
6. Ресурсы Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft Power Point

#### 9.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины

##### Оборудование для лекционных демонстраций

Для чтения лекций имеются, мультимедиа-проекторы, ноутбуки, наборы демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации физических явлений, физических методов диагностики и терапии: пульсотактометр, лампа-проектор (источник света), экран (настольный), ЗГ (звуковой генератор) от 20 Гц до 20 кГц, УНЧ (усилитель низкой частоты), частотный анализатор, микрофон, прибор для измерения скорости кровотока, основанный на эффекте Доплера (индикатор потока крови ИПК-1, датчик пьезокерамический ДПК, выпрямитель ВС-4-12, ГН (генератор низкочастотный), камертон (ЛЯ-440 Гц), ШМ (шумомер малобаритный), амперметр демонстрационный, выпрямитель ВУП-2М, звуковая колонка (динамик), УТП-1 ультразвуковая установка «ультразвуковой фонтан», глаз (муляж), ухо (муляж-плакат), аудиометр (определение остроты слуха), ультразвуковой локационный прибор, ультразвуковой аппарат для обработки ткани, установка для демонстрации электродиффузии, аппарат УВЧ-30 терапии, газонаполненные трубки, генератор УВЧ на панели с антенной раздвижной, приёмный диполь с лампочкой, лазер ЛГН, зеркальный гальванометр, счётчик Гейгера-Мюллера, дозиметр, набор для демонстрации люминесценции, датчики медико-биологической информации.

##### Оборудование для проведения лабораторного практикума

Для проведения лабораторного практикума используются учебные аудитории, укомплектованные специализированной мебелью (лабораторные столы), набором демонстрационных таблиц и плакатов, специальным лабораторным оборудованием: аудиометры, звуковые генераторы, УЗ генераторы, экспериментальная установка, содержащая эквивалентные RC-цепочки, двухлучевые электронные осциллографы, генераторы переменного тока звуковой частоты, модели индуктивных датчиков, миллиамперметры, модели тензодатчика с набором грузов, измерительный мост, микрометры, электрокардиографы, генератор электрических импульсов (имитатор электрокардиограмм), генератор переменного тока низких частот, аппараты для УВЧ-терапии, аппарат для высокочастотной терапии, дипольная антенна, кюветы с электролитом и диэлектриком, термометры, фотоэлектроколориметры, кюветы, с растворами исследуемого красителя, флуориметры, детекторы ионизирующего излучения.

#### **Приложения:**

1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине.
2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Зав. кафедрой  
физики и математики  
Педиатрического факультета  
д-р биол. наук, проф.

(Максина А.Г. )

	Содержание	Стр.
--	------------	------

1.	Общие положения	4
2.	Формы работы обучающихся, виды учебных занятий и их трудоёмкость	6
3.	Содержание дисциплины	7
4.	Тематический план дисциплины	9
5.	Организация текущего контроля успеваемости обучающихся	12
6.	Организация промежуточной аттестации обучающихся	14
7.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	15
8.	Методические указания обучающимся по освоению дисциплины	15
9.	Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины	16
	Приложения:	
1)	Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю).	
2)	Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).	