

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Ставропольский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра физики и математики

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Наименование дисциплины	<b>Основы физических методов диагностики и лечения</b>
Специальность	31.05.02 Педиатрия
Направленность (специализация)	Медицинская и организационно-управленческая деятельность врача-педиатра
Форма обучения	очная
Год начала подготовки	2021
Всего ЗЕТ	- 2
Всего часов	- 72
Из них	
Контактная работа по видам занятий	- 32
лекции	- 8
практические занятия	- 24
Самостоятельная работа	- 40
Промежуточная аттестация:	
Зачет	4 семестр

г. Ставрополь, 2021 г.

### 1. Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование компетенций, обеспечивающих способность применять медицинские изделия, предусмотренные порядком оказания медицинской помощи, а также проводить обследования пациента с целью установления диагноза, основываясь на знании физических принципов работы медицинской аппаратуры. Программа разработана в соответствии ФГОС ВО по специальности 31.05.02 Педиатрия, утвержденный приказом Минобрнауки России от 12.08.2020 №965.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 ОПОП, ее изучение осуществляется в 4 семестре.

Для освоения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, сформированные на предыдущем уровне образования.

Знания, умения и навыки, полученные при изучении данной дисциплины необходимы для успешного прохождения учебных и производственных практик.

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

Результаты освоения дисциплины сформулированы в соответствии с профессиональным стандартом "Врач-педиатр участковый", утв. приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 27 марта 2017 года N 306н (ТФ- А/02.7).

Код и содержание индикаторов компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)		
	Знать	Уметь	Владеть навыками
<b>ОПК-4</b> Способен применять медицинские изделия, предусмотренные порядком оказания медицинской помощи, а также проводить обследования пациента с целью установления диагноза			
<b>Иопк-4.4</b> При решении профессиональных задач применяет знания об особенностях использования различных лабораторных и инструментальных исследований, необходимых для оценки состояния пациента	физические явления и закономерности, лежащие в основе процессов, протекающих в организме человека.	пользоваться физическим оборудованием с учетом требований техники безопасности	измерения значений различных физических величин, имеющих диагностическое значение

**4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Семестр	Наименование разделов дисциплины	Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (в часах), в том числе					Самостоятельная работа, в том числе консультации		
		Лекции	Практические	Семинарские	Лабораторные	Клинические практические	Групповые консультации	Контроль	Самостоятельная работа, в том числе индивидуальные консультации
4	Раздел 1. Физические основы методов диагностики	4	12					20	
4	Раздел 2. Физические основы методов терапии	4	12					20	
4	Промежуточная аттестация: зачет								
	<b>Итого по дисциплине:</b>	8	24					40	
	<b>Часов 72</b>	<b>Зач.ед.2</b>		<b>32</b>			<b>40</b>		
	Объем профессиональной практической подготовки	0 час/ 0%					0 час/ 0%		
	Объем профессионально направленной подготовки	24 часа /75 %					24 часа/ 60%		

**5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**5.1. Содержание разделов дисциплины**

Код индикатора компетенции	Наименование разделов	Краткое содержание разделов и тем
Иопк-4.4	Раздел 1. Физические основы методов диагностики	Физические основы гемодинамики. 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. Физиологическая акустика. Аудиометрия как

		<p>метод исследования остроты слуха. Физические основы слухопротезирования. Звуковые методы в медицине. Ультразвуковая локация, особенности использования ультразвуковых волн с учетом их характеристик с целью диагностики, возможности медицинского применения эффекта Доплера.</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. Удельная электропроводность и диэлектрическая проницаемость биологических тканей. Связь электрических характеристик тканей и органов с их физиологическим и функциональным состоянием. Реография</p> <p>Глаз как центрированная оптическая система. Особенности световоспринимающей системы глаза. Дефекты оптической системы глаза. Физические основы диагностики и лечения дефектов зрения.</p> <p>Люминесценция. Количественный и качественный люминесцентный анализ.</p> <p>Рентгеновское излучение. Особенности взаимодействия рентгеновского излучения с веществом. Физические основы использования рентгеновского излучения для диагностики.</p> <p>Магнитный резонанс. Методы электронного и ядерного магнитного резонанса в биологии и медицине. Магнитно-резонансная томография как метод неионизирующей интроскопии.</p>
Иопк-4.4	Раздел 2. Физические основы методов терапии	<p>Механизм воздействия на биологические ткани ультразвуковыми волнами. Процессы в тканях, происходящие под действием ультразвука высокой интенсивности. Применение ультразвука в терапии и хирургии</p> <p>Основные понятия медицинской электроники. Особенности сигналов, обрабатываемых медицинской аппаратурой. Способы обеспечения безопасности при работе с электронной медицинской аппаратурой. Надежность медицинской аппаратуры. Основные характеристики импульсных сигналов, применяемых в низкочастотных медицинских аппаратах.</p> <p>Воздействие на биологические ткани постоянным</p>

		<p>электрическим током. Воздействие на биологические ткани токами и электромагнитными полями высокой частоты (физическое обоснование высокочастотной электротерапии, электрохирургии, диатермокоагуляции, индуктотермии, УВЧ, ДМВ, СВЧ и КВЧ – терапии).</p> <p>Понятие о фотобиологических процессах. Избирательность действия света, спектры поглощения молекул и спектры действия фотобиологических процессов. Медицинские эффекты видимого и ультрафиолетового излучения. Лазеры и их применение в медицине. Зависимость конечного эффекта воздействия от параметров излучения. Использование низкоинтенсивного и высокоинтенсивного лазерного излучения в терапии и хирургии Особенности взаимодействия различных видов ионизирующего излучения с веществом</p> <p>Элементы радиобиологии. Предельные дозы поглощения. Физические основы лучевой терапии. Прямое воздействие ионизирующего излучения на структуру биологически важных макромолекул. Применение радионуклидов в медицине. Поглощенная и экспозиционная дозы. Эквивалентная и эффективная эквивалентная дозы</p>
--	--	---

## 5.2. Лекции

№ раздела	Наименование лекций	Кол-во часов	Перечень учебных вопросов	Форма проведения	Практическая подготовка (ПП/ПНП)
1	Физиологическая акустика	2	1. Звуковые методы в медицине 2. Ультразвуковая диагностика	ДОТ	
	Электрические свойства тканей организма	2	1. Физические основы электрографии органов и тканей 2. Реография	ДОТ	
2	Фото-медицина	2	1. Понятие о фотобиологических процессах 2. Лазеры и их применение в медицине	ДОТ	
	Физические	2	1. Воздействие на	ДОТ	

	основы действия электрического тока на организм человека		биологические ткани постоянным электрическим током 2. Воздействие на биологические ткани токами и электромагнитными полями высокой частоты		
	<b>Всего часов</b>	<b>8</b>		8	-

### 5.3. Семинары

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

### 5.4. Лабораторные занятия

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

### 5.5. Практические занятия

№ раздела	Наименование занятий	Кол-во часов	Перечень учебных вопросов	Форма проведения	Практическая подготовка (ПП/ПНП)
1	Физические основы гемодинамики	2	1. Реологические свойства крови 2. Модели кровообращения		ПНП
		1	1. Физические основы методов измерения кровяного давления		ПНП
	Физиологическая акустика	2	1. Физические основы звуковых методов исследования в клинике 2. Аудиометрия		ПНП
		1	1. Ультразвук, физические основы его применения в медицине		ПНП
	Электрические свойства биологических тканей	2	1. Дисперсия электропроводности биологических тканей 2. Связь электрических характеристик тканей и органов с их физиологическим и функциональным состоянием		ПНП
		1	1. Построение частотной зависимости импеданса эквивалентных схем.		ПНП

		2	1. Физические основы электрографии органов и тканей. 2. Основные положения теории Эйнтховена		ПНП	
		1	1. Метод определения частоты сердечных сокращений по электрокардиограмме.		ПНП	
2	Фото-медицина	2	1. Особенности лазерного излучения. 2. Фотобиологические процессы		ПНП	
		1	1. Методы фототерапии		ПНП	
	Физические основы методов электролечения	2	1. Воздействие на биологические ткани постоянным электрическим током. 2. Воздействие на биологические ткани импульсным электрическим током.		ПНП	
		1	1. Определение основных характеристик импульсных сигналов, генерируемых мультивибратором и формирующими цепями		ПНП	
		2	1. Воздействие на биологические ткани переменным электрическим током 2. Воздействие на биологические ткани электромагнитными полями высокой частоты		ПНП	
		1	1. Построение временной зависимости температуры различных веществ, находящихся в поле УВЧ.		ПНП	
		2	1. Прямое воздействие ионизирующего излучения на структуру биологически важных макромолекул. 2. Применение радионуклидов в медицине.		ПНП	
	1	Итоговое тестирование		ПНП		
		<b>Всего часов</b>	<b>24</b>			<b>24</b>

## 5.6. Клинические практические занятия

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

## 5.7. Самостоятельная работа обучающихся

Наименование темы дисциплины или раздела	Вид самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся/контроль самостоятельной работы	Оценочное средство	Кол-во часов/ кол-во час на ПНП+ ПП	Код индикатора компетенции
Раздел 1. Физические основы методов диагностики	Самостоятельное изучение литературы	Вопросы для собеседования, тесты	8	И <sub>ОПК</sub> -4.4
	Выполнение индивидуальных заданий (ПНП)	Индивидуальное задание	12/12	
Раздел 2. Физические основы методов терапии	Самостоятельное изучение литературы	Вопросы для собеседования, тесты	8	И <sub>ОПК</sub> -4.4
	Выполнение индивидуальных заданий (ПНП)	Индивидуальное задание	12/12	
			<b>40/24</b>	

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Лекционный материал по дисциплине «Основы физических методов диагностики и лечения».
2. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Основы физических методов диагностики и лечения».
3. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы по дисциплине «Основы физических методов диагностики и лечения».

## 7. Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код компетенции	Индикаторы	Семестр	Этап формирования
ОПК4	И <sub>ОПК</sub> -4.4	4	промежуточный

### 7.2 Описание показателей и критериев и шкал оценивания компетенций

**Компетенция ОПК-4:** способен применять медицинские изделия, предусмотренные порядком оказания медицинской помощи, а также проводить обследования пациента с целью установления диагноза

**Индикатор И<sub>ОПК</sub>-4.4.:** при решении профессиональных задач применяет знания об

особенностях использования различных лабораторных и инструментальных исследований, необходимых для оценки состояния пациента

Оцениваемый результат (показатель)		Критерии оценивания	Процедура оценивания	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
Знает	физические явления и закономерности, лежащие в основе процессов, протекающих в организме человека.	раскрывает знания физической сущности процессов, протекающих в организме человека	собеседование, тестирование	собеседование, тестирование
	пользоваться физическим оборудованием с учетом требований техники безопасности	самостоятельно включает и настраивает оборудование в соответствии с поставленной задачей и требованиями техники безопасности	индивидуальное задание	индивидуальное задание
Владеет навыком	измерения значений различных физических величин, имеющих диагностическое значение	выполняет измерения и расчеты, проводит оценку погрешностей измерений	индивидуальное задание	индивидуальное задание

### Описание шкал оценивания

В рамках балльно-рейтинговой системы успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации. Максимально возможный балл за текущий контроль устанавливается равным 5 баллов. Рейтинговый балл за работу в семестре формируется как среднее арифметическое за все виды работ обучающихся, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Рейтинговый балл, выставаемый студенту, фиксируется в специальной ведомости и доводится до сведения студентов.

При собеседовании на занятии обучающемуся выставляются следующие оценки:

Оценка «отлично» выставляется студенту, если теоретическое содержание темы освоено полностью, обучающийся строит ответ на уровне самостоятельного мышления, грамотно и логично излагает изученный материал, не затрудняется с ответом, делает обоснованные выводы и заключения, свободно применяет теоретические знания при решении практических задач;

Оценка «хорошо» ставится обучающемуся, если он строит ответ на уровне самостоятельного мышления, грамотно и логично излагает изученный материал, однако допускает отдельные неточности и пробелы в знаниях, свободно применяет теоретические

знания при решении практических задач;

Оценка «удовлетворительно» ставится обучающемуся, усвоившему только базовую часть программного материала, при ответе допускает неточности, материал излагает не последовательно, затрудняется применить теоретические знания при решении практической задачи, допускает ошибки, которые исправляет с помощью преподавателя;

Оценка «неудовлетворительно» ставится обучающемуся, который не способен продемонстрировать знания теоретического материала, допускает существенные ошибки при изложении учебного материала, при ответе подменяет теоретическую аргументацию рассуждениями обыденно-бытового характера. В ответе допускает грубые ошибки, которые не может исправить даже с помощью преподавателя.

#### **Шкала пересчета баллов по дисциплине при промежуточной форме аттестации по дисциплине «зачет»**

<i>Балл</i>	<i>Оценка</i>	<i>Уровень сформированности компетенции</i>
от 4,5 до 5,0	«зачтено»	Высокий
от 3,5 до 4,4	«зачтено»	Средний
от 2,5 до 3,4	«зачтено»	Пороговый
менее 2,5	«не зачтено»	Минимальный

#### **7.3 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**

##### **Перечень практических навыков для текущего контроля по дисциплине:**

1. Производит подключение и снятие показаний электрокардиографа в соответствии с поставленной задачей и требованиями техники безопасности
2. Производит включение и настройку аппарата УВЧ-терапии в соответствии с поставленной задачей и требованиями техники безопасности
3. Снимает показания с использованием электроизмерительных приборов, в том числе электронных осциллографов.
4. Выполняет измерения и расчеты с учетом размерности физических величин
5. Проводит оценку погрешностей прямых и косвенных измерений физических величин

##### **Вопросы для проверки уровня теоретической подготовки обучающегося в ходе текущего контроля:**

1. Механические свойства кровеносных сосудов, связь между напряжением в стенке кровеносного сосуда и давлением крови в сосуде.
2. Механическая модель Франка, модели с распределенными параметрами.
3. Физические основы методов измерения кровяного давления.
4. Аудиометрия как метод исследования остроты слуха.
5. Физические основы слухопротезирования.
6. Ультразвуковая локация, особенности использования ультразвуковых волн с учетом их характеристик с целью диагностики.

7. Возможности медицинского применения эффекта Доплера.
8. Механизм воздействия на биологические ткани ультразвуковыми волнами. Процессы в тканях, происходящие под действием ультразвука высокой интенсивности.
9. Применение ультразвука в терапии и хирургии.
10. Основные положения теории Эйнтховена.
11. Генез электрокардиограмм в трех стандартных отведениях.
12. Пассивные электрические свойства тканей тела человека.
13. Связь электрических характеристик тканей и органов с их физиологическим и функциональным состоянием. Реография
14. Глаз как центрированная оптическая система. Особенности световоспринимающей системы глаза.
15. Дефекты оптической системы глаза. Физические основы диагностики и лечения дефектов зрения.
16. Особенности сигналов, обрабатываемых медицинской аппаратурой.
17. Способы обеспечения безопасности при работе с электронной медицинской аппаратурой.
18. Надежность медицинской аппаратуры.
19. Основные характеристики импульсных сигналов, применяемых в низкочастотных медицинских аппаратах.
20. Воздействие на биологические ткани постоянным электрическим током
21. Воздействие на биологические ткани токами и электромагнитными полями высокой частоты.
22. Понятие о фотобиологических процессах.
23. Медицинские эффекты видимого и ультрафиолетового излучения.
24. Люминесценция. Количественный и качественный люминесцентный анализ.
25. Лазеры и их применение в медицине.
26. Особенности взаимодействия различных видов ионизирующего излучения с веществом
27. Физические основы лучевой терапии.
28. Особенности взаимодействия рентгеновского излучения с веществом.
29. Физические основы использования рентгеновского излучения для диагностики.
30. Магнитно-резонансная томография как метод неионизирующей интроскопии.

#### **7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Зачет выставляется по результатам работы в семестре, при сдаче всех контрольных мероприятий, предусмотренных текущим контролем успеваемости. Процедура зачета как отдельное контрольное мероприятие не проводится, оценивание знаний обучающегося происходит по результатам текущего контроля.

Оценивание сформированности компетенций осуществляется на практических занятиях в ходе текущего контроля. При оценивании результатов обучения по дисциплине учитываются:

- выполнение индивидуальных заданий по каждой теме практического занятия;
- собеседование по основным вопросам практических занятий;

- результаты тестирования.

## 8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 8.1 Основная литература

Печатные издания	Электронные издания
Ремизов, А. Н. Медицинская и биологическая физика [Текст] : учеб. / А. Н. Ремизов. - 4-е изд., испр. и перераб. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 656 с.	Медицинская и биологическая физика [Электронный ресурс] : учебник / А.Н.Ремизов. - 4-е изд., испр. и перераб. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 656 с. Режим доступа: <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435779.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435779.html</a>

### 8.2 Дополнительная литература

Печатные издания	Электронные издания
Лабораторный практикум по физике / Е.И. Дискаева, О.В. Вечер, С.В. Батурина, Э.Д. Шевцова. Учебно-методическое пособие для студентов медицинских специальностей. – Ставрополь: Изд-во СтГМУ, 2016. – 104 с.	1. Физика и биофизика [Электронный ресурс] : учебник / В. Ф. Антонов, Е. К. Козлова, А. М. Черныш. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 472 с. Режим доступа: <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435267.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435267.html</a> 2. Физика с элементами биофизики [Электронный ресурс] : учебник / Е.Д. Эйдельман – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 512 с. Режим доступа: <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970425244.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970425244.html</a>

## 9. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. <http://www.biblioclub.ru> ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
2. <http://www.e.lanbook.com> ЭБС Издательства «ЛАНЬ»
3. <http://www.rosmedlib.ru> ЭБС «Консультант врача. Электронная медицинская библиотека»
4. <http://www.studentlibrary.ru> ЭБС «Электронная библиотека технического вуза»

## 10. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Среда Электронного обучения 3LK Русский MOODLE	Бесплатное Тех. Поддержка 359ЭТ 19.21.2022
Mind платформа для видеоконференций	№135/ЗК от 9.07.2021
1С:Университет Проф	№27 от 30.04.2014

Установленное на ПК

Kaspersky endpoint security	№99/ЭТ от 21.06.2021
Архиватор ZIP	бесплатное
Adobe Acrobat reader	бесплатное
VLC медиаплеер	бесплатное
Astra Linux Common Edition релиз Орёл	№92/ЭТ от 15.06.21

## **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

### **11.1 Помещения для проведения учебных занятий**

Помещения для проведения учебных занятий в университете, соответствующие действующим санитарно-гигиеническим, противопожарным правилам и нормам

### **11.2 Технические средства обучения**

Для реализации дисциплины используются следующие технические средства:

- технические средства передачи учебной информации – проекционная аппаратура широкого назначения;

- технические средства контроля знаний - компьютерные программы в подсистеме Moodle LMS, применяющиеся для проведения текущего контроля знаний учащихся;

- тренажеры и оборудование: электрокардиографы, аппараты: УВЧ-терапии, «Амплипульс-5», УЗ-терапии, «Полюс-2», «Поток 1 М», звуковые генераторы, электронные осциллографы, учебные электрические схемы мультивибратора и формирующих цепей, учебные электрические схемы для моделирования дисперсии электропроводности, электроизмерительные приборы.

### **11.3 Помещения для самостоятельной работы**

Помещения оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета