

№ Пед-15

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Северо-Осетинская государственная медицинская академия»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации



УТВЕРЖДАЮ

Ректор ФГБОУ ВО СОГМА  
Минздрава России, профессор  
О.В. РЕМИЗОВ

«24» мая 2023 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### «ФИЗИКА И МАТЕМАТИКА»

основной профессиональной образовательной программы высшего образования-  
программы специалитета по специальности  
31.05.02 Педиатрия, утвержденной 24.05.2023 г.

Форма обучения: Очная  
Срок освоения ОПОП ВО: 6 лет  
Кафедра химии и физики

Владикавказ  
2023 г.

При разработке рабочей программы дисциплины в основу положены:

1. ФГОС ВО по специальности 31.05.02 Педиатрия, утвержденный Министерством образования и науки Российской Федерации «17» августа 2015 г. № 853

2. Учебный план ОПОП ВО по специальности 31.05.02 Педиатрия

Пед -15-04-18

Пед -15-05-19

Пед -15-06-20,

утвержденный ученым Советом ФГБОУ ВО СОГМА Минздрава России  
24. 05. 2023 г., протокол № 8

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры химии и физики от «22» мая 2023 г., протокол № 9

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании центрального координационного учебно-методического совета от «23» мая 2023 г., протокол № 5.

Рабочая программа дисциплины утверждена ученым Советом ФГБОУ ВО СОГМА Минздрава России от «24» мая 2023 г., протокол № 8

Разработчики:

Доцент кафедры, к.ф.-м.н., доцент

Доцент кафедры, к.п.н., доцент

И.Ф. Боциев

Н.И. Боциева

Рецензенты:

Зав. кафедрой физики

конденсированного состояния ФГБОУ ВО

СОГУ им. К.Л. Хетагурова,

д.ф.-м.н., профессор

Т.Т. Магкоев

Зав. кафедрой биологической химии

ФГБОУ ВО СОГМА МЗ России,

к.м.н., доцент

А.Е. Гурина

### **Содержание рабочей программы**

---

1. наименование дисциплины;
2. перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы;
3. указание места дисциплины в структуре образовательной программы;
4. объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся;
5. содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий;
6. перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине;
7. фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
8. перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины;
9. перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины;
10. методические указания для обучающихся по освоению дисциплины;
11. перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости);
12. описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.
13. ведение образовательной деятельности с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине и результаты освоения образовательной программы

п/п №	Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Тема занятия (раздела)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты освоения		
					Знать	Уметь	Владеть
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	Основы математического анализа, теории вероятностей и математической статистики	ИД-1 УК-1 Выявляет проблемные ситуации и осуществляет поиск необходимой информации для решения задач в профессиональной области	Производные и дифференциалы. Производные сложных функций. Правила интегрирования. Случайное событие. Определение вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Непрерывные и дискретные случайные величины. Нормальный, экспоненциальный законы распределения непрерывных случайных величин. Функция распределения. Плотность вероятности. Стандартные интервалы.	Вычислять производные и дифференциалы функций. Вычислять неопределенные и определенные интегралы различными методами. Вычислять средние значения функций, площади плоских фигур, работу переменной силы. Находить решения дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными. Вычислять основные числовые характеристики случайной величины. Строить полигоны и гистограммы частот	Основными методами дифференцирования и интегрирования, решения дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными. Методикой вычисления характеристик и оценок характеристик распределения и погрешности измерений. Методами статистической обработки результатов физических, химических и

						и относительных частот.	биологических исследований.
2.	ОПК-4	Способен применять медицинские изделия, предусмотренные порядком оказания медицинской помощи	Механика жидкостей и газов. Биомеханика. Акустика.	ИД-3 ОПК-4 Владеет алгоритмом применения медицинских изделий, предусмотренных порядком оказания медицинской помощи	Механические волны. Уравнение плоской волны. Параметры колебаний и волн. Энергетические характеристики. Эффект Доплера. Звук. Виды звуков. Спектр звука. Волновое сопротивление. Объективные (физические) характеристики звука. Субъективные характеристики, их связь с объективными. Закон Вебера-Фехнера. Ультразвук, физические основы применения в медицине. Физические основы гемодинамики. Вязкость. Методы определения вязкости жидкостей. Стационарный поток, ламинарное и турбулентное течения. Формула Ньютона, ньютоновские и	Объяснять зависимость физиологических характеристик ощущения звука от физических характеристик звуковой волны. Строить аудиограмму. Выводить формулу для определения скорости кровотока. Объяснять метод получения УЗ с помощью явления обратного пьезоэффекта Объяснять метод ультразвуковой эхолокации. Объяснять физическую природу вязкости жидкости, формулу Ньютона, режимы течения жидкости, формулу Гагена-Пуазейля. Определять вязкость жидкости по методу Стокса.	Методами определения вязкости жидкости. Навыками работы с аудиометром.

					неньютоновские жидкости. Формула Пуазейля. Число Рейнольдса.		
3.	ОПК-4	Способен применять медицинские изделия, предусмотренные порядком оказания медицинской помощи	Электрические и магнитные свойства тканей и окружающей среды	ИД-3 ОПК-4 Владеет алгоритмом применения медицинских изделий, предусмотренных порядком оказания медицинской помощи	Основные функции биологических мембран. Современное представление о структуре биологических мембран. Уравнения Фика, Нернста-Планка. Трансмембранный потенциал. Потенциал покоя. Формула Нернста. Уравнение Гольдмана-Ходжкина-Катца. Уравнение Томаса. Потенциал действия, его свойства. Ионные токи в аксоне. Пассивные электрические свойства тканей тела человека. Полное сопротивление живых тканей, зависимость от частоты.	Объяснять механизм пассивного и активного транспорта через мембрану. Объяснять механизм возникновения потенциала покоя. Объяснять механизмы генерации распространения потенциала действия. Объяснять причины наличия в ткани емкостного сопротивления. Исследовать зависимость импеданса от частоты для эквивалентных электрических схем ткани.	Методикой определения импеданса тканей.
4.	ОПК-4	Способен применять медицинские изделия, предусмотренные	Оптика	ИД-3 ОПК-4 Владеет алгоритмом применения медицинских изделий,	Явление полного внутреннего отражения света. Оптическая система глаза. Микроскопия.	Определять с помощью фотоэлектродетектора оптическую плотность и	Методами колориметрии, поляриметрии и рефрактометрии. Навыками работы с

		порядком оказания медицинской помощи		предусмотренных порядком оказания медицинской помощи	Волновая оптика. Разрешающая способность оптических приборов. Оптическая активность. Взаимодействие света с веществом. Рассеяние света. Поглощение света. Оптическая плотность. Тепловое излучение. Спектр излучения чёрного тела. Излучение Солнца. Физические основы тепловидения.	концентрацию вещества в растворе Определять линейные размеры микрообъектов с помощью микроскопа. Определять показатель преломления стеклянной пластины. Объяснять: а) закон Малюса. б) явление вращения плоскости поляризации. с) поляризацию света при двойном лучепреломлении, Определять удельное вращение и концентрацию оптически активных веществ с помощью поляриметра.	биологическими микроскопами.
5.	ОПК-4	Способен применять медицинские изделия, предусмотренные порядком оказания медицинской помощи	Квантовая физика, ионизирующие излучения	ИД-3 ОПК-4 Владеет алгоритмом применения медицинских изделий, предусмотренных порядком оказания медицинской помощи	Оптические спектры атомов и молекул. Люминесценция. Спектрофлуориметрия. Медицинские эффекты видимого и ультрафиолетового излучения. Рентгеновское	Применять закон радиоактивного распада, формулы поглощенной, экспозиционной и эквивалентной доз при решении ситуационных задач. С помощью	Методами оценки действия физических факторов на организм.

					<p>излучение.          Взаимодействие <math>\alpha</math>-, <math>\beta</math>- и <math>\gamma</math>-излучений с веществом.          Дозиметрия ионизирующего излучения. Лазеры и их применение в медицине.          Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом.</p>	<p>соотношений между дозиметрическими величинами          вычислять виды доз излучения.          Устанавливать взаимосвязь между системными и внесистемными дозиметрическими единицами.          Описать механизмы действия ионизирующих излучений на организм человека.          Объяснить устройство и принцип работы рубинового и гелий-неонового лазеров.</p>	
--	--	--	--	--	--	---	--



### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физика, математика» является дисциплиной обязательной части Блока 1 ФГОС ВО по специальности 31.05.02 Педиатрия

### 4. Объем дисциплины

№ п/п	Вид работы	Всего зачетных единиц	Всего часов	Семестр	
				1	
				Количество часов	
1	2	3	4	5	
	<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе:</b>	-	<b>82</b>	<b>82</b>	
	Лекции (Л)	-	<b>18</b>	<b>18</b>	
	Клинические практические занятия (ПЗ)	-	-	-	
	Семинары (С)	-	-	-	
	Лабораторные работы (ЛР)	-	<b>64</b>	<b>64</b>	
	<b>Самостоятельная работа студента (СРС)</b>	-	<b>26</b>	<b>26</b>	
	<b>Вид промежуточной аттестации</b>	зачет (З)	-	<b>(3)</b>	<b>(3)</b>
		экзамен (Э)	-	-	-
	<b>ИТОГО: Общая трудоемкость</b>	<b>часов</b>	-	<b>108</b>	<b>108</b>
		<b>ЗЕТ</b>	<b>3</b>	-	<b>3</b>

### 5. Содержание дисциплины

п/п №	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	СРС	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	<b>I</b>	Основы математического анализа, теории вероятностей и математической статистики		24	-	5	29	С, ТЗ, СЗ
2.	<b>I</b>	Механика жидкостей и газов. Биомеханика. Акустика	4	8	-	5	17	С, ТЗ, СЗ
3.	<b>I</b>	Электрические и магнитные свойства тканей и окружающей среды	4	8	-	5	17	С, ТЗ, СЗ
4.	<b>I</b>	Оптика	4	12	-	5	21	С, ТЗ, СЗ
5.	<b>I</b>	Квантовая физика, ионизирующие излучения	6	12	-	6	24	С, ТЗ, СЗ
		<b>ИТОГО:</b>	<b>18</b>	<b>64</b>	-	<b>26</b>	<b>108</b>	

**Примечание:** С – собеседование, ТЗ – тестовые задания, СЗ – ситуационные задания

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

№ п/п	№ семестра	Наименование учебно-методической разработки
1.	I	Боциев И.Ф., Боциева Н.И. Методические рекомендации для выполнения самостоятельной внеаудиторной работы по дисциплине «Физика, математика». Владикавказ, СОГМА, 2020.
2.	I	Боциев И.Ф., Боциева Н.И. Руководство к лабораторным занятиям по дисциплине «Физика, математика». Владикавказ, СОГМА, 2020.

**7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

№ п/п	Перечень компетенций	№ семестра	Показатель(и) оценивания	Критерий(и) оценивания	Шкала оценивания	Наименование ФОС
1	2	3	4	5	6	7
1.	УК-1 ОПК-4	I	См. Стандарт контроля качества обучения в ФГБОУ ВО СОГМА Минздрава России от 10.07.2018 г. №264/о	См. Стандарт контроля качества обучения в ФГБОУ ВО СОГМА Минздрава России от 10.07.2018 г. №264/о	См. Стандарт контроля качества обучения в ФГБОУ ВО СОГМА Минздрава России от 10.07.2018 г. №264/о	Билеты к зачету

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год, место издания	Количество экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5	6
<b>Основная литература</b>					
1.	Медицинская и биологическая физика: учебник	Ремизов А.Н., Максина А.Г., Потапенко А.Я.	М., Дрофа, 2004. М., Дрофа, 2007. М., Дрофа, 2008. М., ГЭОТАР-Медиа, 2012. М., ГЭОТАР-Медиа, 2013	20 112 21 104	5
				«Консультант студента» <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970424841.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970424841.html</a> .	
2.	Курс физики: учебник	Ремизов А.Н., Потапенко А.Я.	М., Дрофа, 2004.	25	2
3.	Физика и биофизика. Курс лекций для студентов медицинских вузов	Антонов В.Ф., Коржуев А.В.	М., ГЭОТАР-Медиа, 2006.	106	5
4.	Физика и биофизика. Практикум	Антонов В.Ф., Черныш А.М., Козлова Е.К., Коржуев А.В.	М., ГЭОТАР-Медиа, 2008, 2012.	7 79	
				«Консультант студента» <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970421468.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970421468.html</a>	
5.	Физика и биофизика : учебник	Антонов В. Ф., Козлова Е. К., Черныш А. М.	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015	«Консультант студента» <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970435267.htm">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970435267.htm</a>	
6.	Физика и биофизика: учебник	Антонов В.Ф., Черныш А.М., Козлова Е.К.,	М., ГЭОТАР-Медиа, 2008.	7	1

		Коржуев А.В.			
7.	Математика: учебник	Греков Е.В.	М., ГЭОТАР- Медиа, 2015.	51	1
<b>Дополнительная литература</b>					
8.	Основы высшей математики и математической статистики: учебник	Павлушков И.В. и др.	М., ГЭОТАР- Медиа, 2006.  М., ГЭОТАР- Медиа, 2012.	36	-
				42	
				«Консультант студента» <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970426968.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970426968.html</a>	
9.	Руководство к лабораторным занятиям по дисциплине «Физика, математика». Ч.1 и Ч.2	Боциев И.Ф., Боциева Н.И.	Владикавказ, СОГМА, 2020	ЭБ СОГМА	
10.	Руководство к практическим и лабораторным занятиям по физике с математикой	Боциев И.Ф., Катаев Т.С., Газданова Р.Ю., Кумалагова З.Х., Мацкова О.А.	Владикавказ, СОГМА, 2008.	83	20



*Л. В. Козлова*

### 9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

1. <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970432815.html>. Математика. Греков Е.В.
2. <http://rsmu.ru/7122.html>. Курс лекций по физике и математике
3. [http://www.math24.ru/Математический\\_анализ.html](http://www.math24.ru/Математический_анализ.html). Математический анализ.
4. [http://abkov.ru/ege/2011-B/reshenie\\_zadach\\_po\\_teorii\\_veroyatnostey-S1.pdf](http://abkov.ru/ege/2011-B/reshenie_zadach_po_teorii_veroyatnostey-S1.pdf). Задачи по теории вероятностей и математической статистике.
5. <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970414>. Медицинская и биологическая физика. Курс лекций с задачами. Федорова В.Н., Фаустов. Е. В.
6. <http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/4505/1/01485.pdf>. Биофизические основы живых систем: учеб. Пособие Кузнецов А. А.
7. <http://www.igma.ru/attachments/article/182/tezaurus1chast.pdf>. Таблицы, схемы, модели по биофизике
8. [http://lrb.jinr.ru/kafedra/html/for\\_students/files/](http://lrb.jinr.ru/kafedra/html/for_students/files/). Сборник задач по биофизике.
9. [http://www.glossary.ru/cgi-bin/gl\\_exs2.cgi?RBou\(onoqg\)](http://www.glossary.ru/cgi-bin/gl_exs2.cgi?RBou(onoqg)). Глоссарий биофизических терминов.
10. <http://rsmu.ru/4080.html>. Тесты по медицинской и биологической физике.
11. [www.studmedlib.ru/extra](http://www.studmedlib.ru/extra). «Консультант студента».

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Обучение складывается из контактной работы обучающихся с преподавателем (82 час.), включающих лекционный курс и лабораторный практикум, и самостоятельной работы (26 час.). Основное учебное время выделяется на практическую работу по усвоению теоретических знаний, приобретению практических навыков и умений.

Практические занятия проводятся в виде лабораторных работ с использованием лабораторного оборудования, наглядных пособий. На занятиях проводятся компьютерное тестирование, собеседование, решение ситуационных задач.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО в учебном процессе широко используются активные и интерактивные формы проведения занятий (развивающее и проблемное обучение, модульное обучение, информатизационное обучение, мультимедийное обучение, работа в группах). Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет примерно 20% от аудиторных занятий.

По каждому разделу учебной дисциплины разработаны методические рекомендации для студентов. Во время изучения учебной дисциплины студенты проводят освоение практических навыков и умений под контролем преподавателя. Они в малых группах выполняют лабораторные работы, обрабатывают результаты исследования, строят графики, вычисляют необходимые параметры, оформляют рабочую тетрадь и представляют результаты выполненной работы на подпись преподавателя. Работа студента в группах формирует чувство коллективизма, коммуникабельность, самовоспитание, саморазвитие и позволяет проводить исследования, как в составе группы, так и самостоятельно, участвовать в дискуссиях, выстраивать социальные взаимоотношения в группе. Обучение студентов способствует воспитанию у них навыков общения с людьми.

Самостоятельная работа студентов подразумевает подготовку к практическим занятиям, к текущим, промежуточным контролям и включает индивидуальную аудиторную и домашнюю работу с учебной основной и дополнительной литературой, ресурсами сети Интернет, решение ситуационных задач, выполнение и защита лабораторных работ, решение тестовых заданий, выполнение внеаудиторных самостоятельных работ и т.д.

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

В процессе изучения дисциплины у студентов формируется способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу, готовность к саморазвитию, самореализации, самообразованию, использованию творческого потенциала, к использованию основных физических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач, способность к участию в проведении научных исследований.

## **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Microsoft Office  
PowerPoint  
Internet Explorer  
Test Pro

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

<b>Учебно-лабораторная база</b>			
<b>№ п/п</b>	<b>Вид помещения</b>	<b>Кол-во</b>	<b>Площадь, м<sup>2</sup></b>
2.	Кабинет доцента	1	17,0
3.	Ассистентская	1	17,0
4.	Лаборантская	1	17,9
5.	Учебные комнаты	2	51,6
6.	Учебные лаборатории	4	100,2
5.	Компьютерные классы	1	32,2
6.	Складское помещение	3	51,5
Итого помещений, ед.			13
Итого площади, кв.м.			270,2
<b>Лабораторное оборудование</b>			
<b>№ п/п</b>	<b>Наименование оборудования</b>	<b>Количество</b>	<b>Техническое состояние</b>
1.	Аппарат УВЧ	2	удовлетворительное
2.	Аппарат НЧ терапии «Амплипульс»	1	удовлетворительное
3.	Аудиометр АА-02	1	удовлетворительное
4.	Весы лабораторные аналитические ВР-200	1	удовлетворительное
5.	Весы электронные	2	удовлетворительное
6.	Диоптриметр ДО-3 с набором линз	1	удовлетворительное
7.	Звуковой генератор ДГ-10-22	1	удовлетворительное
8.	Поляриметр круговой СМ-3	1	удовлетворительное
9.	Осциллограф двухлучевой	2	удовлетворительное
10.	Фотоэлектродиметр КФК-3 КМ	1	удовлетворительное
11.	Спектрофотометр СФ-46	1	удовлетворительное
12.	Электрокардиограф «Аксион»	2	удовлетворительное
13.	Спектроскоп двухтрубный	1	удовлетворительное
14.	Пульсоксиметр РМ-60	1	удовлетворительное
15.	Микроскоп бинокулярный	3	удовлетворительное
16.	Микроскоп монокулярный	3	удовлетворительное
<b>Технические средства обучения, компьютерная техника</b>			
<b>№ п/п</b>	<b>Наименование оборудования</b>	<b>Количество</b>	<b>Техническое состояние</b>
1.	Комплект: ПК, монитор, источник бесперебойного питания, клавиатура, мышь	13	удовлетворительное

2.	Ноутбук	2	удовлетворительное
3.	Проектор «Vivitek»	1	удовлетворительное
4.	МФУ «Xerox»	1	неудовлетворительное
5.	МФУ «Samsung»	1	удовлетворительное
6.	Лазерный принтер «Canon»	2	удовлетворительное
7.	МФУ «Canon»	1	удовлетворительное

### **13. Ведение образовательной деятельности с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий**

В условиях введения ограничительных мероприятий (карантина), связанных с неблагоприятной эпидемиологической ситуацией, угрозой распространения новой коронавирусной инфекции и прочих форс-мажорных событиях, не позволяющих проводить учебные занятия в очном режиме, возможно изучение настоящей дисциплины или ее части с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Преподавание дисциплины в вышеописанных ситуациях будет осуществляться посредством освоения электронного курса с доступом к видео лекциям и интерактивным материалам курса: презентациям, статьям, дополнительным материалам, тестам и различным заданиям. При проведении учебных занятий, текущего контроля успеваемости, а также промежуточной аттестации обучающихся могут использоваться платформы электронной информационно-образовательной среды академии и/или иные системы электронного обучения, рекомендованные к применению в академии, такие как Moodle, Zoom, Webinar и др.

Лекции могут быть представлены в виде аудио-, видеофайлов, «живых лекций» и др.

Проведение семинаров и практических занятий возможно в режиме on-line как в синхронном, так и в асинхронном режиме. Семинары могут проводиться в виде web-конференций.