

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-ОСЕТИНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ»
Министерства здравоохранения Российской Федерации



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«ФИЗИКА, МАТЕМАТИКА»

основной профессиональной образовательной программы высшего образования –
программы специалитета по специальности 31.05.01 Лечебное дело,
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 31.05.01 Лечебное дело, утвержденный Министерством образования и науки РФ «09» февраля 2016 г. № 95.

2. Учебные планы ОПОП ВО по специальности 31.05.01 Лечебное дело,

ЛД-16—04-18

ЛД-16—05-19

ЛД-16—06-20,

утвержденные ученым Советом ФГБОУ ВО СОГМА Минздрава России «24» мая 2023 г., протокол № 8

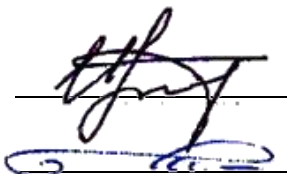
Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры от «22» мая 2023 г., протокол № 9.

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 химии и физики, к.ф.-м.н.



И.Ф. Боциев

доцент кафедры химии и физики, к.п.н.

Н.И. Боциева

Рецензенты:

Магкоев Т.Т. зав. кафедрой физики конденсированного состояния ФГБОУ ВО СОГУ им. К.Л. Хетагурова, д.ф.-м.н., профессор

Гурина А.Е. зав. кафедрой биохимии ФГБОУ ВО СОГМА Минздрава России, к.м.н., доцент

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.

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

п/п №	Номер / индекс компетенции	Наименование раздела дисциплины	Результаты освоения		
			Знать	Уметь	Владеть
1	2	3	4	5	6
1.	ОПК-7	Основы математического анализа, теории вероятностей и математической статистики	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 разделяющимся переменными. Вычислять основные числовые характеристик и случайной величины. Строить полигоны и гистограммы частот и относительны	Основными методами дифференцирования и интегрирования, решения дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными. Методикой вычисления характеристик и оценок характеристик распределения и погрешностей измерений. Методами статистической обработки результатов физическ

				х частот.	их, химическ их и биологич еских исследова ний.
2.	ОК-5	Механика жидкостей и газов. Биомеханика. Акустика.	Механически е волны. Уравнение плоской волны. Параметры колебаний и волн. Энергетическ ие характеристи ки. Эффект Доплера. Звук. Виды звуков. Спектр звука. Волновое сопротивлени е. Объективные (физические) характеристи ки звука. Субъективны е характеристи ки, их связь с объективным и. Закон Вебера- Фехнера. Ультразвук, физические основы применения в медицине. Физические основы гемодинамик и. Вязкость. Методы определения вязкости жидкостей. Стационарны	Объяснять зависимость физиологичес ких 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 ультразвуково й эхолокации. Объяснять физическую природу вязкости жидкости, формулу Ньютона, режимы течения жидкости, формулу Гагена- Пуазейля. Определять вязкость жидкости по	Методами определен ия вязкости жидкости. Навыками работы с аудиомет ром.

			й поток, ламинарное и турбулентное течения. Формула Ньютона, ньютоновские и неньютоновские жидкости. Формула Пуазейля. Число Рейнольдса.	методу Стокса.	
	ОПК-7	Механика жидкостей и газов. Биомеханика. Акустика.	Механические волны. Уравнение плоской волны. Параметры колебаний и волн. Эффект Доплера. Звук. Объективные и субъективные характеристики звука. 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	Объяснять зависимость физиологических характеристик ощущения звука от физических характеристик звуковой волны. Строить аудиограмму. Выводить формулу для определения скорости кровотока. Объяснять метод ультразвуковой эхолокации. Объяснять физическую природу вязкости жидкости, формулу Ньютона, режимы течения жидкости, формулу Гагена-Пуазейля.	Методами определения вязкости жидкости. Навыками работы с аудиометром.

			и неньютоновск ие жидкости. Формула Пуазейля. Число Рейнольдса.		
3.	ОПК-7	Электрические и магнитные свойства тканей и окружающей среды	Основные функции биологически х мембран. Современное представлени е о структуре биологически х мембран. Уравнения Фика, Нернста- Планка. Трансмембра нный потенциал. Потенциал покоя. Формула Нернста. Уравнение Гольдмана- Ходжкина- Катца. Уравнение Томаса. Потенциал действия, его свойства. Ионные токи в аксоне. Пассивные электрически е свойства тканей тела человека. Полное сопротивлени е живых тканей, зависимость от частоты.	Объяснять механизм пассивного и активного транспорта через мембрану. Объяснять механизм возникновени я потенциала покоя. Объяснять механизмы генерации распростране ния потенциала действия. Объяснять причины наличия в ткани емкостного сопротивлени я. Исследовать зависимость импеданса от частоты для эквивалентны х электрически х схем ткани.	Методико й определен ия импеданс а тканей.

	ПК-21	Электрические и магнитные свойства тканей и окружающей среды	Основные функции биологических мембран. Современное представление о структуре биологических мембран. Физическое состояние и фазовые переходы липидов в мембранах. Динамика мембран. Пассивный перенос веществ через мембрану. Уравнения Фика, Нернста-Планка. Активный транспорт веществ. Опыт Уссинга. 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	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.
--	-------	--	--	--	---

			человека. Полное сопротивлени е (импеданс) живых тканей, зависимость от частоты.		
4.	ОПК-7	Оптика	Явление полного внутреннего отражения света. Оптическая система глаза. Микроскопия. Волновая оптика. Разрешающая способность оптических приборов. Оптическая активность. Взаимодейств ие света с веществом. Рассеяние света. Поглощение света. Оптическая плотность. Тепловое излучение. Спектр излучения чёрного тела. Излучение Солнца. Физические основы тепловидения.	Определять с помощью фотоэлектрок олориметра оптическую плотность и концентраци ю вещества в растворе Определять линейные размеры микрообъекто в с помощью микроскопа. Определять показатель преломления стеклянной пластины. Объяснять: а) закон Малюса. б) явление вращения плоскости поляризации. с) поляризацию света при двойном лучепреломле нии, Определять удельное вращение и концентраци ю оптически активных веществ с помощью поляриметра.	Методами колориме трии, поляриме трии и рефракто метрии. Навыками работы с биологич ескими микроско пами.

5.	ОПК-7	Квантовая физика, ионизирующие излучения	Оптические спектры атомов и молекул. Люминесценция. Спектрофлуориметрия. Медицинские эффекты видимого и ультрафиолетового излучения. Рентгеновское излучение. Взаимодействие α -, β - и γ -излучений с веществом. Дозиметрия ионизирующего излучения. Лазеры и их применение в медицине. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом.	Применять закон радиоактивного распада, формулы поглощенной, экспозиционной и эквивалентной доз при решении ситуационных задач. С помощью соотношений между дозиметрическими величинами вычислять виды доз излучения. Устанавливать взаимосвязь между системными и внесистемными дозиметрическими единицами. Описать механизмы действия ионизирующих излучений на организм человека. Объяснять устройство и принцип работы рубинового и гелий-неонового лазеров.	Методами оценки действия физических факторов на организм.
	ПК-3	Квантовая физика, ионизирующие излучения	Оптические спектры атомов и молекул. Люминесценция.	Применять закон радиоактивного распада, формулы поглощенной,	Методами оценки действия физических факторов

			Спектрофлуориметрия. Медицинские эффекты видимого и ультрафиолетового излучения. Рентгеновское излучение. Взаимодействие α-, β- и γ-излучений с веществом. Дозиметрия ионизирующего излучения. Лазеры и их применение в медицине. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом.	экспозиционной и эквивалентной доз при решении ситуационных задач. С помощью соотношений между дозиметрическими величинами вычислять виды доз излучения. Устанавливать взаимосвязь между системными и внесистемными дозиметрическими единицами. Описать механизмы действия ионизирующих излучений на организм человека. Объяснять устройство и принцип работы рубинового и гелий-неонового лазеров.	на организм.
--	--	--	--	---	--------------

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физика, математика» относится к базовой части Блока 1 ФГОС ВО по специальности 31.05.01 Лечебное дело

4. Объем дисциплины

№ № п/ п	Вид работы		Всего зачетных единиц	Всего часов	Семестр
					1
					часов
1	2		3	4	5
1	Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе:		-	80	80
2	Лекции (Л)		-	20	20
3	Клинические практические занятия (ПЗ)		-	-	-
4	Семинары (С)		-	-	-
5	Лабораторные работы (ЛР)		-	60	60
6	Самостоятельная работа студента (СРС)		-	28	28
	<i>Протокол</i>		-		
	<i>Подготовка к занятиям (ПЗ)</i>		-	20	20
	<i>Подготовка к текущему контролю (ПТК)</i>		-	4	4
	<i>Подготовка к промежуточному контролю (ППК)</i>		-	4	4
7	Вид промежуточной аттестации	зачет (З)	Зачет	(3)	(3)
		экзамен (Э)		-	-
8	ИТОГО: Общая трудоемкость	часов	-	108	108
		ЗЕТ	3 ЗЕТ	-	-

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.	I	Основы математического анализа, теории вероятностей и математической статистики	-	24	-	5	29	С, ТЗ, СЗ
2.	I	Механика жидкостей и газов. Биомеханика. Акустика	4	6	-	5	15	С, ТЗ, СЗ
3.	I	Электрические и магнитные свойства тканей и окружающей среды	4	6	-	5	15	С, ТЗ, СЗ
4.	I	Оптика	4	12	-	5	21	С, ТЗ, СЗ
5.	I	Квантовая физика, ионизирующие излучения	8	12	-	8	28	С, ТЗ, СЗ
		ИТОГО:	20	60	-	28	108	

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, 2019.
2.	I	Боциев И.Ф., Боциева Н.И. Руководство к лабораторным занятиям по дисциплине «Физика, математика». Владикавказ, СОГМА, 2019.

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.	ОК-5 - ОПК-7 ПК-3 ПК-21	I	см. стандарт оценки качества образования, утв. Приказом ФГБОУ ВО СОГМА Минздрава России №264/о от 10.07.2018	см. стандарт оценки качества образования, утв. Приказом ФГБОУ ВО СОГМА Минздрава России №264/о от 10.07.2018	см. стандарт оценки качества образования, утв. Приказом ФГБОУ ВО СОГМА Минздрава России №264/о от 10.07.2018	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
Основная литература					
1.	Медицинская и биологическая физика	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
2.	Курс физики	Ремизов А.Н., Потапенко А.Я.	М., Дрофа, 2004.	25	2
3.	Физика и биофизика. Курс лекций для студентов	Антонов В.Ф., Коржув А.В.	М., ГОЭТАР-Медиа, 2006.	106	5

	медицинских вузов				
4.	Физика и биофизика. Практикум	Антонов В.Ф., Черныш А.М., Козлова Е.К., Коржуев А.В.	М., ГЭОТАР-Медиа, 2012.	79	
				«Консультант студента» http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970421468.html	
5.	Физика и биофизика. Практикум	Антонов В.Ф., Черныш А.М., Козлова Е.К., Коржуев А.В.	М., ГЭОТАР-Медиа, 2008.	7	1
6.	Физика и биофизика	Антонов В.Ф., Черныш А.М., Козлова Е.К., Коржуев А.В.	М., ГЭОТАР-Медиа, 2008.	7	1
7.	Математика	Греков Е.В.	М., ГЭОТАР-Медиа, 2015.	51	1
Дополнительная литература					
8.	Основы высшей математики и математической статистики	Павлушков И.В. и др.	М., ГЭОТАР-Медиа, 2006.	36	-
			М., ГЭОТАР-Медиа, 2012.	42	
				«Консультант студента» http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970426968.html	
9.	Руководство к лабораторным занятиям по дисциплине «Физика, математика»	Боциев И.Ф., Боциева Н.И.	Владикавказ, СОГМА, 2019	-	20
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

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. Математический анализ.
4. 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/. Сборник задач по биофизике.
9. [http://www.glossary.ru/cgi-bin/gl_exs2.cgi?RBou\(onogg\)](http://www.glossary.ru/cgi-bin/gl_exs2.cgi?RBou(onogg)). Глоссарий биофизических терминов.
10. <http://rsmu.ru/4080.html>. Тесты по медицинской и биологической физике.
11. www.studmedlib.ru/extra. «Консультант студента».

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Обучение складывается из аудиторных занятий (80 час.), включающих лекционный курс и лабораторный практикум, и самостоятельной работы (28 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

Семестр	Вид занятия	Используемые образовательные технологии (активные, интерактивные)	Количество часов	% занятий в интерактивной форме	Перечень программного обеспечения
I	Л	Презентации лекций, видеоролики, лекция-беседа	20	10	Microsoft Office PowerPoint Internet Explorer
I	ЛЗ	Работа в малых группах, решение ситуационных задач, выполнение виртуальных ЛР, защита лабораторных работ, тестирование	60	20	Microsoft Office PowerPoint Internet Explorer Программа компьютерного тестирования Test Pro
I	С	Выполнение внеаудиторной самостоятельной работы, тесты для самоподготовки в компьютерном классе	28	10	Microsoft Office PowerPoint Internet Explorer Программа компьютерного тестирования Test Pro

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

Учебно-лабораторная база			
№ п/п	Вид помещения	Кол-во	Площадь, м ²
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
Лабораторное оборудование			
№ п/п	Наименование оборудования	Количество	Техническое состояние

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.	Фотоэлектроколориметр 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

Технические средства обучения, компьютерная техника

№ п/п	Наименование оборудования	Количество	Техническое состояние
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