

№ МПД-19

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



УТВЕРЖДАЮ

Ректор ФГБОУ ВО СОГМА

Минздрава России

Ф.В. Ремизов Ф.В. Ремизов

«31» августа 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«ФИЗИКА, МАТЕМАТИКА»

основной профессиональной образовательной программы высшего образования –
программы специалитета по специальности 32.05.01 Медико-профилактическое дело,
утвержденной 31.08.2020 г.

Форма обучения _____ очная _____

Срок освоения ОПОП ВО _____ 6 лет _____

Кафедра химии и физики

Владикавказ, 2020 г.

При разработке рабочей программы дисциплины в основу положены:

1. ФГОС ВО по специальности 32.05.01 Медико-профилактическое дело, утвержденный Министерством образования и науки РФ «15» июня 2017 г. № 552
2. Учебные планы ОПОП ВО по специальности 32.05.01 Медико-профилактическое дело:
МПД-19-01-19
МПД-19-02-20, утвержденные ученым Советом ФГБОУ ВО СОГМА Минздрава России «31» августа 2020 г., протокол № 1

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры химии и физики от « 28 » августа 2020 г., протокол № 1

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании центрального координационного учебно-методического совета от «28» августа 2020 г., протокол № 1.

Рабочая программа дисциплины утверждена ученым Советом ФГБОУ ВО СОГМА Минздрава России от «31» августа 2020 г., протокол № 1

Разработчики:

доцент кафедры химии и физики



И.Ф. Боциев

доцент кафедры химии и физики



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.
13. ведение образовательной деятельности с применением электронного обучения и электронных образовательных технологий.

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

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Индикаторы достижения компетенции	Результаты освоения		
					Знать	Уметь	Владеть
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	ОПК-3	Способен решать профессиональные задачи врача по общей гигиене, эпидемиологии с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов	Математические методы решения интеллектуальных задач и их применение в медицине	ИД-1. ОПК-3.1 Интерпретация данных основных физических, математических и иных естественнонаучных понятий, и методов при решении ситуационной задачи	Производные и дифференциалы. Правила интегрирования. Случайное событие. Теоремы вероятностей. Законы распределения непрерывных случайных величин. Математические методы решения интеллектуальных задач и их применение в медицине.	Вычислять производные и дифференциалы функций, неопределенные и определенные интегралы, средние значения функций, площади плоских фигур, работу переменной силы. Находить решения дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными. Вычислять основные числовые характеристики случайной величины. Строить полигоны частот и относительных частот. Строить	Основными методами дифференцирования и интегрирования, решения дифференциальных уравнений.. Методами статистической обработки результатов физических, химических и биологических исследований.

						гистограммы частот и относительных частот.	
2.	ОПК-3	Способен решать профессиональные задачи врача по общей гигиене, эпидемиологии с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов	Основные физические явления и закономерности, лежащие в основе процессов, протекающих в организме человека	ИД-1. ОПК-3.1 Интерпретация данных основных физических-химических, математических и иных естественнонаучных понятий, и методов при решении ситуационной задачи	Уравнение плоской волны. Закон Вебера-Фехнера. Ультразвук, физические основы применения в медицине. Физические основы гемодинамики Вязкость. Стационарный поток, ламинарный и турбулентное течение. Формула Ньютона, ньютоновские и неньютоновские жидкости. Формула Пуазейля. Число Рейнольдса. Основные понятия термодинамики. Законы термодинамики. Энтропия. Свободная и связанная энергии. Устойчивость биологических систем.	Объяснять зависимость физиологических характеристик ощущения звука от физических характеристик звуковой волны. Строить аудиограмму. Объяснять физическую природу вязкости жидкости. Вычислять физические величины гемодинамики. Описывать процессы, происходящие в тканях под действием электрических токов и электромагнитных полей.	Методами определения вязкости жидкости. Навыками работы с аудиометром. Методикой определения импеданса тканей

					<p>Модель строения биологических мембран. Транспорт веществ через биологические мембраны. Теория Бернштейна. Уравнение Нернста. Уравнение Гольдмана - Ходжкина-Катца. Потенциал покоя и потенциал действия.</p>		
3.	ОПК-3	<p>Способен решать профессиональные задачи врача по общей гигиене, эпидемиологии с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов</p>	<p>Характеристики воздействия физических факторов на организм</p>	<p>ИД-1. ОПК-3.1 Интерпретация данных основных физических, химических, математических и иных естественнонаучных понятий, и методов при решении ситуационной задачи</p>	<p>Первичное действие постоянного и импульсного токов, электромагнитных колебаний и волн на ткани организма. Методы высокочастотной электротерапии. Использование (РИ) в диагностике. Физические основы РИ и ЯМР. Гамма-излучение (ГИ). Его характеристики. Взаимодействие ГИ с</p>	<p>Объяснять механизм тормозного и характеристического рентгеновского излучений. Применять закон радиоактивного распада, формулы поглощенной, экспозиционной и эквивалентной доз при решении ситуационных задач. Описать механизмы действия ионизирующих излучений на организм человека.</p>	<p>Методами оценки действия физических факторов на организм.</p>

					Дозиметрия ионизирующего излучения. Наноматериалы и нанотехнологии в медицине.		
4.	ОПК-3	Способен решать профессиональные задачи врача по общей гигиене, эпидемиологии с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов	Физические основы функционирования медицинской аппаратуры	ИД-1. ОПК-3.1 Интерпретация данных основных физических, химических, математических и иных естественнонаучных понятий, и методов при решении ситуационной задачи	Современные методы, повышающие точность УЗ аппаратов. Новые типы пьезоизлучателей. Основные методы и аппаратура для высокочастотной электротерапии. Поляризация света. Оптическая активность вещества. Поглощение света. Закон Бугера, Бугера-Ламберта-Бера. Рассеяние света. Закон Релея. Люминесценция. Правило Стокса. Применение люминесцентного анализа в медицине Оптические квантовые генераторы и их применение в медицине.	Определять с помощью фотоэлектрориметра оптическую плотность и концентрацию вещества в растворе. 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. Объяснять устройство и принцип работы рубинового и гелий-неонового лазеров. Решать ситуационные задачи.	Методами оценки действия физических факторов на организм. Методами колориметрии и поляриметрии.

					Датчики РИ. Принципы визуализации внутренних органов при ЯМР томографии		
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	Физические основы функционирования медицинской аппаратуры	ИД-4. УК-3.4 Эффективное взаимодействие с другими людьми	Современные методы, повышающие точность УЗИ аппаратов. Новые типы пьезоизлучателей. Основные методы и аппаратура для высокочастотной электротерапии. Поляризация света. Оптическая активность вещества. Поглощение света. Закон Бугера, Бугера-Ламберта-Бера. Рассеяние света. Закон Релея. Люминесценция. Правило Стокса. Применение люминесцентного анализа в медицине. Оптические квантовые генераторы и их применение в медицине.	Определять с помощью фотоэлектрориметра оптическую плотность и концентрацию вещества в растворе. 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. Объяснять устройство и принцип работы рубинового и гелий-неонового лазеров. Решать ситуационные задачи.	Методами оценки действия физических факторов на организм. Методами колориметрии и поляриметрии.	

					Датчики РИ. Принципы визуализации и внутренних органов при ЯМР томографии		
--	--	--	--	--	---	--	--

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физика, математика» относится к дисциплинам обязательной части Блока Б1 «Дисциплины (модули)» ФГОС ВО по специальности 32.05.01 Медико-профилактическое дело.

4. Объем дисциплины

№ п/п	Вид работы		Всего зачетных единиц	Всего часов	Семестр
					I
					часов
1	2	3	4	5	
1	Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе:		2,1 ЗЕТ	78	78
2	Лекции (Л)		-	18	18
3	Клинические практические занятия (ПЗ)		-	-	-
4	Семинары (С)		-	-	-
5	Лабораторные работы (ЛР)		-	60	60
6	Самостоятельная работа студента (СРС)		0,9 ЗЕТ	30	30
	<i>Протокол</i>		-	-	-
	<i>Подготовка к занятиям (ПЗ)</i>		-	16	16
	<i>Подготовка к текущему контролю (ПТК)</i>		-	7	7
	<i>Подготовка к промежуточному контролю (ППК)</i>		-	7	7
7	Вид промежуточной аттестации	зачет (З)	Зачет	(3)	(3)
		экзамен (Э)			
8	ИТОГО: Общая трудоемкость		-	108	108
			3	-	-

5. Содержание дисциплины

№ п/п	№ семестра	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды учебной деятельности (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	СРС	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	I	Математические методы решения интеллектуальных задач и их применение в медицине		12	-	6	18	устный опрос, тестирование, письменный опрос
2.	I	Основные физические явления и закономерности, лежащие в основе процессов, протекающих в организме человека	14	21	-	14	49	устный опрос, тестирование, письменный опрос
3.	I	Характеристики воздействия физических факторов на организм	2	9	-	5	16	устный опрос, тестирование, письменный опрос
4.	I	Физические основы функционирования медицинской аппаратуры	2	18	-	5	25	устный опрос, тестирование, письменный опрос
ИТОГО:			18	60	-	30	108	

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. - Руководство к лабораторным занятиям по дисциплине «Физика, математика» для студентов медико-профилактического факультета. Владикавказ, СОГМА, 2020.
2	I	Боциев И.Ф., Боциева Н.И. - Методические рекомендации для выполнения самостоятельной внеаудиторной работы по дисциплине «Физика, математика» для студентов медико-профилактического факультета. 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-3 ОПК-3	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
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 медицинских вузов	Антонов В.Ф., Коржуев А.В.	М., ГОЭТАР-Медиа, 2006.	106	5
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/I_SBN9785970424841.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.,	М., ГЭОТАР-	7	1

		Черныш А.М., Козлова Е.К., Коржуев А.В.	Медиа, 2008.		
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. М., ГЭОТАР-Медиа, 2012.	36	-
				42	«Консультант студента» http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970426968.html
9.	Руководство к лабораторным занятиям по дисциплине «Физика, математика» для студентов медико-профилактического факультета	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/glexs2.cgi?RBou\(onoqq\)](http://www.glossary.ru/cgi-bin/glexs2.cgi?RBou(onoqq)). 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 контактной работы обучающихся с преподавателем (78 ч.), включающих лекционный курс и лабораторный практикум, и самостоятельной работы (30 ч.). 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, 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, к использованию основных физических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач, способность организовывать и руководить работой команды.

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

Семестр	Вид занятий	Используемые образовательные технологии (активные, интерактивные)	Количество часов	% занятий в интерактивной форме	Перечень программного обеспечения
I	Л	Презентации лекций, видеоролики, лекция-беседа	18	10	Microsoft Office PowerPoint; Internet Exploer
I	ЛЗ	Работа в малых группах, решение ситуационных задач, выполнение	60	20	Microsoft Office Программа компьютерного тестирования

		виртуальные ЛР, защита лабораторных работ, тестирование			Test Pro Базы данных, информационно- справочные и поисковые системы
I	C	Выполнение внеаудиторной самостоятельной работы, тесты для самоподготовки в компьютерном классе	30	10	Microsoft Office Internet Exploer

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

Учебно-лабораторная база			
№ п/п	Вид помещения	Кол-во	Площадь, м²
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.	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
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

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.