

Автономная некоммерческая организация высшего
образования "Медицинский институт им. Зернова М.С."



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б.1.О.26 МЕДИЦИНСКАЯ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ ФИЗИКА

для образовательной программы высшего образования -
программы специалитета
по специальности
31.05.01 Лечебное дело

Ессентуки, 2025г.

Настоящая рабочая программа дисциплины Б.1.О.26 «Медицинская и биологическая физика» (Далее – рабочая программа дисциплины), является частью программы специалитета по специальности 31.05.01 Лечебное дело.

Направленность (профиль) образовательной программы: Лечебное дело.

Форма обучения: очная.

Нормативно-правовые основы разработки и реализации рабочей программы дисциплины:

1) Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по специальности 31.05.01 Лечебное дело, утвержден приказом Министра образования и науки Российской Федерации «12» августа 2020 г. № 988. (Далее – ФГОС ВО (3++)).

2) Общая характеристика образовательной программы специалитета по направлению подготовки 31.05.01 Лечебное дело.

3) Учебный план образовательной программы специалитета по направлению подготовки 31.05.01 Лечебное дело.

1. Общие положения

1.1. Цель и задачи освоения дисциплины

1.1.1. Целью освоения дисциплины «Медицинская и биологическая физика» является получение обучающимися системных знаний о физических свойствах биологических объектов; физических процессах, протекающих в организме человека; о механизмах влияния физических факторов на организм человека; а также готовность к использованию основных физических, биофизических, физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач; способность к участию в проведении научных исследований; способность и готовность 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:

- формирование системных теоретических, научных и прикладных знаний о физических свойствах и биофизических процессах, протекающих в организме человека в норме и патологии; устройстве и назначении медицинской аппаратуры;
- формирование умений и навыков пользования физическим оборудованием для эффективного применения биофизических методов в исследованиях и диагностике; знание правил техники безопасности при работе с медицинской аппаратурой;
- формирование опыта использования знаний о математических и статистических методах решения интеллектуальных задач и их применения в медицине;
- развитие профессионально важных качеств личности, значимых для реализации формируемых компетенций.

1.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б.1.О.26 «Медицинская и биологическая физика» изучается во 2 семестре и относится к базовой части Блока Б.1.О Дисциплины (модули). Является обязательной дисциплиной.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е.

Для успешного освоения настоящей дисциплины обучающиеся должны освоить следующие дисциплины: физика, математика, биология в объеме среднего общего школьного образования; физика, математика.

Знания, умения и опыт практической деятельности, приобретенные при освоении настоящей дисциплины, необходимы для успешного освоения дисциплин: анатомия человека; гистология, эмбриология, цитология; нормальная физиология; патофизиология, клиническая патофизиология; микробиология, вирусология; гигиена; общественное здоровье и здравоохранение, экономика здравоохранения; неврология, медицинская генетика; госпитальная хирургия; общая хирургия; оториноларингология; офтальмология; пропедевтика внутренних болезней; лучевая диагностика; онкология, лучевая терапия;

судебная медицина; медицинская реабилитация; безопасность жизнедеятельности; анестезиология, реанимация и интенсивная терапия; госпитальная терапия, а также практики блока Б.2.

1.3. Планируемые результаты освоения дисциплины

2 семестр

Код и наименование компетенции		
Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины (модуля) (уровень сформированности индикатора (компетенции))	
Универсальные компетенции		
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла		
УК-2. ИД1 – Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения	Знать:	основные законы физики, физические явления и закономерности, лежащие в основе процессов, протекающих в организме человека; механизмы влияния физических факторов на организм человека; правила техники безопасности и работы в лабораториях с медицинской аппаратурой и научно-техническим оборудованием.
	Уметь:	составить план проведения физического эксперимента с использованием требуемой медицинской аппаратуры или научно-практического оборудования; применять медицинскую аппаратуру или научно-практическое оборудование; делать выводы о функционировании биологических систем на основе полученных физических данных.
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями):	методиками измерения значений физических величин; техникой работы с медицинской аппаратурой или научно-практическим оборудованием, используемыми для качественного и количественного анализа; методиками математической и статистической обработки полученных значений.
Общепрофессиональные компетенции		
ОПК-4. Способен применять медицинские изделия, предусмотренные порядком оказания медицинской помощи, а также проводить обследования пациента с целью установления диагноза		
ОПК-4. ИД1 – Владеет алгоритмом применения медицинских технологий, специализированного оборудования и медицинских изделий при решении профессиональных задач.	Знать	теоретические основы физических методов анализа веществ и исследования биологических тканей и органов; метрологические требования при работе с физической аппаратурой и с медицинской техникой.
	Уметь	безопасно и эффективно применять физическое оборудование и медицинскую аппаратуру.
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями):	методиками измерения значений физических величин; обработки полученных значений; методиками оценки биологических показателей по физическим факторам; методиками математической и статистической обработки полученных значений.
ОПК-5. Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач		

ОПК-5. ИД1 -Владеть алгоритмом клинико-лабораторной, инструментальной и функциональной диагностики при решении профессиональных задач	Знать:	основные физические явления и закономерности, лежащие в основе процессов, протекающих в организме человека и возникающих в ответ на действие физических факторов; физические основы функционирования медицинской аппаратуры
	Уметь:	пользоваться медицинской аппаратурой; проводить статистическую обработку экспериментальных данных;
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями):	измерения значений физических величин; техникой работы на физических приборах, используемых для качественного и количественного анализа;

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		
Учебные занятия															
Контактная работа обучающихся с преподавателем в семестре (КР), в т.ч.:	64	64													
Лекционное занятие (ЛЗ)	16	16													
Семинарское занятие (СЗ)															
Практическое занятие (ПЗ)	10	10													
Практикум (П)															
Лабораторно-практическое занятие (ЛПЗ)	26	26													
Лабораторная работа (ЛР)															
Клинико-практические занятие (КПЗ)															
Специализированное занятие (СПЗ)															
Комбинированное занятие (КЗ)															
Коллоквиум (К)	9	9													
Контрольная работа (КР)															
Итоговое занятие (ИЗ)	3	3													
Групповая консультация (ГК)															
Конференция (Конф.)															
Иные виды занятий															
Самостоятельная работа обучающихся в семестре (СРО), в т.ч.	44	44													
Подготовка к учебным аудиторным занятиям	44	44													
Подготовка истории болезни															
Подготовка курсовой работы															
Подготовка реферата															
Иные виды самостоятельной работы (в т.ч. выполнение практических заданий проектного, творческого и др. типов)															
Промежуточная аттестация															
Контактная работа обучающихся в ходе промежуточной аттестации (КРПА), в т.ч.:															
Зачёт (З)															
Защита курсовой работы (ЗКР)															
Экзамен (Э)**															
Самостоятельная работа обучающихся при подготовке к промежуточной аттестации (СРПА), в т.ч.															
Подготовка к экзамену**															
Общая	в часах: ОТД =	108	108												

трудоемкость дисциплины (ОТД)	КР+СРС+КРПА+СРПА																
	в зачетных единицах: ОТД (в часах):36	3		3													

3. Содержание дисциплины

3.1. Содержание разделов, тем дисциплины

№ п/п	Шифр компетенции	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание раздела и темы в дидактических единицах
1	2	3	4
Раздел 1. Медицинская аппаратура. Оптика			
1.	УК-2 ОПК-4 ОПК-5	Тема 1. Медицинская аппаратура	Классификация медицинской аппаратуры. Электробезопасность медицинской аппаратуры: общие требования, меры по обеспечению электробезопасности, классы медицинской аппаратуры по электробезопасности. Надежность медицинской аппаратуры. Количественные характеристики надежности. Общая схема устройства съема, передачи и регистрации медико-биологической информации. Устройства съема и преобразования медико-биологической информации. Устройства передачи и регистрации. Биотелеметрия. Электроды. Основные требования к электродам. Датчики. Типы датчиков: генераторные и параметрические. Характеристики датчиков. Особенности получения медико-биологической информации с помощью электродов и датчиков. Усилитель. Характеристики усилителя. Особенности усиления биоэлектрических сигналов. Электроды, датчики и усилители в медицинских приборах и аппаратах.
		Тема 2. Оптика	Скорость распространения света в разных средах. Показатель преломления среды. Интерференция света. Условия максимумов и минимумов интерференции. Просветление оптики. Дифракция света. Дифракционная решетка. Дифракционный спектр. Рентгеноструктурный анализ. Оптическая когерентная томография. Поляризация света. Поляризационная микроскопия. Оптическая активность. Поляриметрия. Геометрическая оптика Прямолинейное распространение света. Показатель преломления среды. Законы отражения и преломления света. Явление полного внутреннего отражения света. Рефрактометрия. Волоконная оптика и ее применение в медицине Линзы. Виды линз. Аберрация линз. Лупа. Ход лучей в луп. Увеличение лупы. Оптический микроскоп. Ход лучей в микроскопе. Увеличение микроскопа. Виды и специальные приемы микроскопии, используемые для улучшения разрешающей способности прибора. Гипотеза Де-Бройля. Дифракция электронов. Электронная микроскопия. Предел разрешения электронного микроскопа. Трансмиссионная и сканирующая электронная микроскопия.
Раздел 2. Элементы фото-и биофизики. Ионизирующие излучения			

2.	УК-2 ОПК-4 ОПК-5	Тема 3. Элементы фото и биофизики	Особенности взаимодействия света с веществом. Поглощение света веществом. Закон Бугера. Поглощение света растворами. Понятие о эффективном сечении поглощения молекулы. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Концентрационная колориметрия. Рассеяние света. Эффект Тиндаля, рассеяние Релея. Колориметрия, турбидиметрия и нефелометрия как методы изучения структуры вещества в биологии и медицине. Глаз как центрированная оптическая система. Светопроводящий аппарат глаза. Особенности световоспринимающей системы глаза. Аккомодация. Приведенный (редуцированный) глаз. Разрешающая способность глаза. Дефекты оптической системы глаза. Физические основы диагностики и лечения дефектов зрения. Тепловое излучение тела человека. Бесконтактное измерение температуры тела человека. Виды термографии, используемой в медицине: контактная холестерическая термография и телетермография. Лазерное излучение. Спонтанное и индуцированное излучения. Принцип действия лазера. Характеристики лазерного излучения. Взаимодействие лазерного излучения с веществом. Использование лазеров в медицине.
		Тема 4. Ионизирующие излучения	Радиоактивность. Взаимодействие фотонного и корпускулярного ионизирующих излучений с веществом. Радиоллиз воды. Прямое воздействие ионизирующего излучения на структуру биологически важных макромолекул. Применение радионуклидов в медицине. Рентгеновское излучение. Устройство рентгеновской трубки. Особенности взаимодействия рентгеновского излучения с веществом. Физические основы использования рентгеновского излучения для диагностики и лечения. Элементы дозиметрии. Взаимодействие ионизирующих излучений с веществом. Поглощенная и экспозиционная дозы. Мощность дозы, связь экспозиционной дозы и активности радиоактивного препарата. Эквивалентная и эффективная эквивалентная дозы. Виды детекторов ионизирующего излучения. Дозиметрические приборы. Методы защиты от ионизирующего излучения. Предельно допустимые дозы. Естественный радиационный фон.
		Тема 5. Физические производственные факторы.	Физические факторы окружающей среды человека. Физические производственные факторы как факторы окружающей среды. Виды физических производственных факторов. Микроклимат. Производственный микроклимат. Показатели микроклимата. Влажность воздуха. Абсолютная и относительная влажность воздуха. Давление. Атмосферное давление. Гидростатическое давление.
Раздел 3. Основы физических методов диагностики и терапии			

3.	УК-2 ОПК-4 ОПК-5		Особенности взаимодействия света с веществом. Количественные закономерности поглощения света. Закон поглощения Бугера. Эффективное сечение поглощения молекулы. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Количественные показатели поглощения света. Спектры поглощения атомов и молекул. Применение явления поглощения в медицине: качественный и количественный спектрофотометрический анализ, колориметрия. Количественные закономерности рассеяния света. Рассеяние Тиндаля. Рассеяние Рэлея. Применение явления рассеяния в биологии медицины: турбидиметрия, нефелометрия, проточная цитометрия. Корпускулярно-волновой дуализм света. Квант энергии, теория Бора, волны де Бройля. Формула Планка. Фотоэффект (внешний и внутренний). Тепловое излучение тел. Основные физические характеристики и законы теплового излучения. Теплоотдача организма человека. Физические основы медицинской термографии Люминесценция. Виды люминесценции. Схема квантовых переходов при элементарном процессе люминесценции. Спектры люминесценции и возбуждения люминесценции. Квантовый выход люминесценции. Законы люминесценции. Количественный и качественный люминесцентный анализ в биологии, лабораторной диагностике и клинической медицине. Физические основы методов флуориметрии, флуоресцентной микроскопии, проточная цитофлуориметрии, ангиографии, фотодинамической визуализации. Лазеры (оптические квантовые генераторы) и их виды. Спонтанное и вынужденное излучение, равновесная и инверсная населенность. Механизм генерации лазерного излучения. Основные элементы лазера. Свойства лазерного излучения. Взаимодействие лазерного излучения с веществом. Зависимость биологических эффектов от интенсивности, длительности воздействия и длины волны лазерного излучения. Применение лазеров в медицине. Фотобиологические процессы: виды, зависимость от длины волны действующего света, основные стадии. Квантовый выход фотохимической реакции. Эффективное сечение для фотохимического превращения. Спектр фотохимического действия. Спектры действия фотобиологических процессов, задачи их исследования. Значение и применение в медицине излучений оптического диапазона спектра (инфракрасного, ультрафиолетового и видимого). Ионизирующие излучения. Рентгеновское излучение. Устройство рентгеновской трубки. Тормозное и характеристическое рентгеновское излучение. Взаимодействия рентгеновского излучения с веществом. Принципы получения рентгеновского изображения. Физические основы диагностических рентгенологических методов (рентгенография, флюорография, рентгеноскопия, денситометрия). Рентгеновская компьютерная томография (КТ) и ее виды. Принципиальное устройство компьютерного
----	---	--	---

			томографа. Принцип получения изображений в КТ. Лучевая нагрузка при проведении различных рентгенодиагностических методов. Физические основы рентгенотерапии. Ядерная медицина и ее виды. Особенности взаимодействия корпускулярного ионизирующего излучения и гамма-излучения с веществом. Радионуклиды и радиофармпрепараты. Принципы получения изображений в радионуклидной диагностике. Принцип работы гамма-камер. Методы радионуклидной диагностики: сцинтиграфия, позитронно-эмиссионная томография (ПЭТ), однофотонная эмиссионная компьютерная томография (ОФЭКТ). Физические основы радиоизотопной терапии. Методы неионизирующей интроскопии в медицине. Основы магнитно-резонансной томографии (МРТ). Физика магнитного резонанса. Принцип получения изображений. Принципиальное устройство магнитно-резонансного томографа. Виды магнитно-резонансных томографов. Сравнение различных методов неионизирующей интроскопии в медицине (МРТ, УЗ-эхолокация, термография, оптическая когерентная томография)
--	--	--	---

3.2. Перечень разделов, тем дисциплины для самостоятельного изучения обучающимися

№ п/п	Шифр компетенции	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание раздела и темы в дидактических единицах
1	2	3	4
Раздел 1. Медицинская аппаратура. Оптика			
1.	УК-2 ОПК-4 ОПК-5	Тема 1. Волновая оптика	Когерентные источники света. Интерференция в тонких пленках. Просветление оптики.
		Тема 2. Геометрическая оптика	Лупа, ход лучей в лупе, ее увеличение. Конфокальная микроскопия. Сканирующая электронная микроскопия. Темнопольная микроскопия.
Раздел 2. Элементы фото-и биофизики. Ионизирующие излучения			
2.	УК-2 ОПК-4 ОПК-5	Тема 3. Физика зрения	Строение глаза. Биофизические основы зрительной рецепции Строение сетчатки. Образование рецепторных потенциалов. Светочувствительность и адаптация глаза. Цветное зрение.
		Тема 4. Лазерное излучение	Классификации лазеров: по виду активной среды (рабочего вещества); по интенсивности лазерного излучения; по классу опасности; по области применения в медицине.
		Тема 5. Ионизирующие излучения	Виды ионизирующего излучения. Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом. Особенности взаимодействия ионизирующего излучения с биологическими тканями.

4. Тематический план дисциплины

4.1. Тематический план контактной работы обучающихся с преподавателем

№ п/п	Виды учебных занятий/ форма пром. 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	ПО	ОУ	А	ТЭ	ЛР	ОП	ДЗ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		2 семестр										
		Раздел 1. Медицинская аппаратура. Оптика										
		<i>Тема 1. Медицинская аппаратура</i>										
1.	ПЗ	<i>Тема занятия: Медицинская аппаратура</i>	3	Т				+			+	
2	ЛПЗ	<i>Тема занятия: Датчики, электроды и усилители в медицине</i>	3	Т		+		+	+	+		
		<i>Тема 2. Оптика</i>										
3	ЛПЗ	<i>Тема занятия: Волновые свойства света. Интерференция и дифракция света. Применение в медицине</i>	3	Т				+	+	+		+
4	ЛПЗ	<i>Тема занятия: Поляризация света. Поляриметрия</i>	3	Т				+	+	+		
5	ЛПЗ	<i>Тема занятия: Геометрическая оптика. Рефрактометрия. Волоконная оптика и ее применение в медицине</i>	3	Т				+	+	+		
6	ЛПЗ	<i>Тема занятия: Линзы. Микроскопия в медицине и биологии. Виды микроскопии</i>	3	Т				+	+	+		+
7	К	<i>Текущий рубежный (модульный) контроль по Разделу 1: Коллоквиум 1</i>	3	Р			+		+			
		Раздел 2. Элементы фото- и биофизики. Ионизирующие излучения										
		<i>Тема 3. Элементы фото и биофизики</i>										
8	ЛПЗ	<i>Тема занятия: Поглощение и рассеяние света. Концентрационная колориметрия</i>	3	Т				+	+	+		
9	ЛПЗ	<i>Тема занятия: Физика зрения</i>	3	Т				+	+	+		+
10	ЛПЗ	<i>Тема занятия: Физические основы термографии</i>	3	Т				+	+	+		
11	ПЗ	<i>Тема занятия: Лазеры. Лазерное излучение</i>	3	Т				+	+			+
		<i>Тема 4. Ионизирующие излучения</i>										
12	ПЗ	<i>Тема занятия: Радиоактивность. Рентгеновское излучение</i>	3	Т				+	+			+

13	ЛПЗ	Тема занятия: Дозиметрия ионизирующих излучений.	2	Т				+	+	+		
		Тема 5. Физические производственные факторы										
14	ПЗ	Тема занятия: Физические производственные факторы	1	Т				+				
15	К	Текущий рубежный (модульный) контроль по Разделу 2: Коллоквиум 2	3	Р			+		+			
	Раздел 3. Основы физических методов диагностики и терапии											
16	ЛЗ	Лекция: Взаимодействие света с веществом: поглощение и рассеяние. Применение в медицине	2	Д	+							
17	ЛЗ	Лекция: Элементы квантовой физики. Корпускулярные свойства света. Фотоэффект. Тепловое излучение	2	Д	+							
18	ЛЗ	Лекция: Люминесценция. Люминесцентные методы анализа в биологии и медицине	2	Д	+							
19	ЛЗ	Лекция: Лазерное излучение: генерация, свойства, применение в медицине	2	Д	+							
20	ЛЗ	Лекция: Фотобиологические процессы. Фотомедицина	2	Д	+							
21	ЛЗ	Лекция: Физические основы рентгенодиагностики и рентгенотерапии	2	Д	+							
22	ЛЗ	Лекция: Физические основы ядерной медицины	2	Д	+							
23	ЛЗ	Лекция: Методы неионизирующей интроскопии в медицине. Физические основы магнитно-резонансной томографии	2	Д	+							
24	К	Текущий рубежный (модульный) контроль по Разделу 3: Коллоквиум	3	Р					+			
25	ИЗ	Текущий итоговый контроль по разделам 1, 2 и 3	3	И					+			
		Всего за семестр:	64									
		Всего по дисциплине:	64									

Условные обозначения:

Виды учебных занятий и формы промежуточной аттестации *

Виды учебных занятий, формы промежуточной аттестации	Сокращённое наименование	
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 нормативов (ПKN)	Проверка нормативов	ПKN	Сдача контрольных нормативов	Выполнение 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

5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине

5.1. Планируемые результаты обучения по темам и разделам дисциплины

Планируемые результаты обучения по темам разделам дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения дисциплины – согласно п. 1.3. и содержанием дисциплины – согласно п.3. настоящей рабочей программы дисциплины.

5.2. Формы проведения текущего контроля успеваемости

Текущий контроль успеваемости обучающегося в семестре осуществляется в формах, предусмотренных тематическим планом настоящей рабочей программы дисциплины (см. п. 4.1).

5.3. Критерии, показатели и оценочные средства текущего контроля успеваемости обучающихся

5.3.1. 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

5.3.2. Структура текущего контроля успеваемости по дисциплине

2 семестр

Виды занятий		Формы текущего контроля успеваемости		ТК	ВК	Max	Min	Шаг
Лекционное занятие	ЛЗ	Контроль присутствия	КП	П	Д	1		
Лабораторно-практическое занятие	ЛПЗ	Контроль присутствия	КП	П	Д	1	0	0
		Проверка отчета	ПО	В	Т	10		1
		Учет активности	А	У	Т	5		1
		Тестирование в электронной форме	ТЭ	В	Т	10		1
		Выполнение лабораторной работы	ЛР	В	Т	10		1
		Контроль выполнения домашнего задания	ДЗ	В	Т	10		1
Практическое занятие	ПЗ	Контроль присутствия	КП	П	Д	1	0	0
		Учет активности	А	У	Т	5		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
Коллоквиум	К	Контроль присутствия	КП	П	Д	1	0	0
		Опрос устный	ОУ	В	Р	30		1
		Тестирование в электронной форме	ТЭ	В	Р	30		1
Итоговое занятие	ИЗ	Контроль присутствия	КП	П	Д	1	0	0
		Тестирование в электронной форме	ТЭ	В	И	50		1

5.3.3. Весовые коэффициенты текущего контроля успеваемости обучающихся (по видам контроля и видам работы)

2 семестр

Вид контроля	План %	Исходно		ФТКУ / Вид работы	ТК	План %	Исходно		Коэф.
		Баллы	%				Баллы	%	
Текущий дисциплинирующий контроль	3	25	4,46	Контроль присутствия	П	3	25	4,46	0,12
Текущий тематический контроль	48	335	59,82	Проверка отчета	В	2	10	1,79	0,20
				Учет активности	У	2	65	11,61	0,03
				Тестирование в электронной форме	В	14	110	19,64	0,13
				Выполнение лабораторной работы	В	18	90	16,07	0,20
				Опрос письменный	В	2	10	1,79	0,20
				Контроль выполнения домашнего задания	В	10	50	8,93	0,20
Текущий рубежный (модульный) контроль	41	150	26,79	Опрос устный	В	18	60	10,71	0,30
				Тестирование в электронной форме	В	23	90	16,07	0,26
Текущий итоговый контроль	8	50	8,93	Тестирование в электронной форме	В	8	50	8,93	0,16
Мах кол. баллов	100	560							

5.4. Методические указания по порядку проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине по формам текущего контроля, предусмотренным настоящей рабочей программой дисциплины

Методические указания по порядку проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине по формам текущего контроля, предусмотренным

настоящей рабочей программой дисциплины (см. п. 5.3.2), подготавливаются кафедрой и объявляются преподавателем накануне проведения текущего контроля успеваемости.

6. Организация промежуточной аттестации обучающихся

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 (модулю) 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 специалитета

Министерства здравоохранения Российской Федерации с изменениями и дополнениями (при наличии).

Условные обозначения:

Типы контроля (ТК)**

Типы контроля		Тип оценки
Присутствие	П	наличие события
Выполнение (обязательный контроль)	В	дифференцированный

8. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины

Освоение обучающимися учебной дисциплины «Медицинская и биологическая физика» складывается из контактной работы, включающей занятия лекционного типа (лекции), занятия практического типа (практические занятия), занятия лабораторно-практического типа (лабораторно-практические занятия), коллоквиумы, а также самостоятельной работы. Контактная работа с обучающимися предполагает проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Для подготовки к занятиям лекционного типа (лекциям) обучающийся должен:

- внимательно прочитать материал предыдущей лекции;
- ознакомиться с учебным материалом по учебнику, учебным пособиям, а также электронным образовательным ресурсам с темой прочитанной лекции;
- внести дополнения к полученным ранее знаниям по теме лекции на полях лекционной тетради;
- записать возможные вопросы, которые следует задать преподавателю по материалу изученной лекции.

Для подготовки к занятиям практического типа обучающийся должен:

- внимательно изучить теоретический материал по конспекту лекции, учебникам, учебным пособиям, а также электронным образовательным ресурсам;
- подготовиться к выступлению на заданную тему, если данное задание предусмотрено по дисциплине;
- выполнить письменную работу, если данное задание предусмотрено по дисциплине;
- подготовить доклад, презентацию или реферат, если данное задание предусмотрено по дисциплине.

Для подготовки к занятиям лабораторно-практического типа обучающийся должен:

- внимательно изучить теоретический материал по конспекту лекции, учебникам, учебным пособиям, а также электронным образовательным ресурсам;
- ознакомиться с содержанием работы;
- уяснить цели и задачи, поставленные в работе;
- определить последовательность выполнения работы;
- подготовить необходимые для оформления письменного отчета сведения: номер работы, тему и цель работы, порядок выполнения и необходимые рисунки и таблицы.

Самостоятельная работа обучающихся является составной частью обучения и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний, выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям, текущему контролю успеваемости и промежуточной аттестации.

Самостоятельное изучение тем дисциплины обучающимися осуществляется в форме:

- изучение теоретического материала по учебникам, учебным пособиям, а также электронным образовательным ресурсам;
- конспектирование вопросов темы, выносимой на самостоятельную работу;
- выполнение письменных заданий, решение задач.

Выполнение домашних заданий осуществляется в форме:

- работы с учебной, учебно-методической и научной литературой, электронными образовательными ресурсами (например, просмотр видеолекций или учебных фильмов), конспектами обучающегося: чтение, изучение, анализ, сбор и обобщение информации, её конспектирование и реферирование, перевод текстов, составление профессиональных глоссариев;
- решения задач, выполнения письменных заданий и упражнений;
- подготовки тематических сообщений и выступлений.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине «Медицинская и биологическая физика» осуществляется в ходе проведения отдельного вида занятия – коллоквиума. Текущий контроль включает в себя текущий тематический контроль, текущий рубежный (модульный) контроль и текущий итоговый контроль.

Для подготовки к текущему тематическому контролю обучающемуся следует изучить учебный материал по теме занятия или отдельным значимым учебным вопросам, по которым будет осуществляться опрос.

Для подготовки к текущему рубежному (модульному) контролю и текущему итоговому контролю обучающемуся следует изучить учебный материал по наиболее значимым темам и (или) разделам дисциплины в семестре.

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

9.1. Литература по дисциплине:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания	Наличие литературы в библиотеке	
		Кол. экз.	Электр. адрес ресурса
1	2	3	4
1	Медицинская и биологическая физика [Текст]: [учебник] /А.Н.Ремизов, А.Г. Максина, А.Я. Потапенко -Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2018.-656с.	700	http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp .
2	Сборник задач по медицинской и биологической физики для медицинских вузов [Текст]: [учебное пособие]/ А.Н. Ремизов ,А.Г. Максина . -Москва: Дрофа,2014.-188с.	985	http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp .
3	Руководство к лабораторным работам по медицинской и биологической физике [Текст]: [учебное пособие]/М.Е. Блохина и др.-Москва: Дрофа, 2002.- 288с.	697	http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp .
4	Сборник тестов по физике и математике [Текст]: [учебное пособие]/ И. В. Базина и др.-Санкт-Петербург: Майер,2019.- 116с.	10	http://rsmu.ru/4080.html
5	Медицинская и биологическая физика. Курс лекций с задачами и решениями [Электронный ресурс]: [учебное пособие]/В.Н.Фёдорова, Е.В.Фаустов.- Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2020.-595с.	Удаленный доступ	http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp
6	Физика и биофизика [Электронный ресурс]: [учебник]/В.Ф. Антонов, Е.К. Козлова, А.М. Черныш.-Москва: ГЭОТАР-Медиа,2014.-472 с.	Удаленный доступ	http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970427880.html

9.2. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Обязательных ресурсов не предусмотрено.

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

1. Автоматизированная образовательная среда АНО ВО «МИ им.Зернова М.С.».
2. Балльно-рейтинговая система контроля качества освоения образовательной программы в автоматизированной образовательной системе АНО ВО «МИ им.Зернова М.С.».

9.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, экран).
2. Наборы демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации физических явлений, физических методов диагностики и терапии: лампа-прожектор (источник света), экран (настольный), ЗГ (звуковой генератор) от 20 Гц до 20 кГц, УНЧ (усилитель низкой частоты), частотный анализатор, микрофон, датчик пьезокерамический ДПК, выпрямитель ВС-4-12, ГН (генератор низкочастотный),

амперметр демонстрационный, выпрямитель ВУП-2М, звуковая колонка (динамик), глаз (муляж), лазер ЛГН, зеркальный гальванометр, счётчик Гейгера-Мюллера, дозиметр, набор для демонстрации люминесценции, датчики медико-биологической информации.

3. Для проведения лабораторного практикума используются учебные аудитории, укомплектованные специализированной мебелью (лабораторные столы), набором демонстрационных таблиц и плакатов, специальным лабораторным оборудованием: набор датчиков для снятия медико-биологической информации, модели тензодатчика с набором грузов, измерительный мост, микрометры, модели индуктивных датчиков, миллиамперметры, модели тензодатчика с набором грузов, измерительный мост, микрометры, кюветы, с растворами исследуемого красителя, флуориметры, детекторы ионизирующего излучения. рефрактометры, поляриметры, фотоэлектроколориметры, кюветы, с растворами исследуемого красителя, газовые лазеры, оптические скамьи, дифракционные решетки, детекторы ионизирующего излучения.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), как на территории АНО ВО «МИ им.Зернова М.С.», так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда университета обеспечивает:

доступ к учебному плану, рабочей программе дисциплины, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочей программе дисциплины;

формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренные программой специалитета, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения (ноутбуки, стационарные компьютеры, мультимедийный проектор, проекционный экран или интерактивная доска, телевизор, конференц-микрофон, блок управления оборудованием).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду АНО ВО «МИ им.Зернова М.С.».

АНО ВО «МИ им.Зернова М.С.» обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения (состав определяется в рабочей программе дисциплины и подлежит обновлению при необходимости).

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочей программе дисциплины, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным

системам, состав которых определяется в рабочей программе дисциплины и подлежит обновлению (при необходимости).

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Материально- техническое оснащение:
Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрен:

Кабинет основ военной подготовки

Комплект тематических наглядных учебных пособий

Рециркулятор – 1 шт

Аптечка универсальная 1 шт

«Действия населения при авариях и катастрофах» - 1 комплект из 10 плакат.;

-«Действия при отравлении ядовитыми веществами» - 11 плакат.;

-«Огневая подготовка» - 1 комплект из 10 шт.;

- «Стрелковое оружие, гранатометы, огнеметы» - 11 шт.;

- «Меры по противодействию терроризму» - 9 шт.

«средства защиты органов дыхания - противогазы, респираторы» - 10 плакат.;

«первая медицинская помощь при чрезвычайных ситуациях» - 10 шт.;

«Терроризм – угроза обществу » - 10 шт.;

«Действия населения при стихийных бедствиях» - 10 шт.;

- робот – тренажер «Максим I -01»

взрослого пострадавшего для отработки навыков сердечной – легочной реанимации
– 1 шт

Профессиональный тир – 1 комплект на 5 позиций

Помещение для самостоятельной работы обучающихся

оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к

информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" и обеспечением доступа в
электронную информационно-образовательную среду образовательной Института