АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ МГИМО-МЕД"

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор МГИМО-МЕД



Е.Н. Гужвина
«25» марта 2026 г.

Рабочая программа дисциплины
МЕДИЦИНСКАЯ ФИЗИКА

Направление подготовки
31.05.01 Лечебное дело

Форма обучения
очная

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 05487FDD00F7B278BF4C49EFD0A02509EE
Владелец: Гужвина Елена Николаевна
Действителен: с 09.06.2025 до 09.06.2026

г.о. Одинцовский, д. Лапино – 2026

Рабочая программа дисциплины «Медицинская физика» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (утвержден приказом Министерства науки и высшего образования 12 августа 2020 г. №988).

Автор программы: Янцер Лилия Владимировна, к.ф.н., доцент.

СОДЕРЖАНИЕ

1.ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ , СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ. 4
2.МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ 5
3.ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ 5
4.СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ 6
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах) 6
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам) 9
4.3. Содержание самостоятельной работы обучающихся 19
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ, ИНФОРМАЦИОННОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 21
5.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины . 21
5.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины 21
6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ТЕКУЩЕМУ КОНТРОЛЮ И ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ПРИМЕРЫ)* 22
6.1. Таблица критериев оценки форм текущего контроля успеваемости ... 22
6.2. Организация промежуточной аттестации обучающихся 28
6.3. Список вопросов для подготовки к текущему контролю и прохождения промежуточной аттестации по дисциплине «Медицинская физика» 28
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ 30
8.ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И (ИЛИ) МАТЕРИАЛЫ 31
9. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ВНЕСЕННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ 32

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

Цели изучения дисциплины:

формирование у студентов-медиков способности к абстрактному мышлению, анализу, синтезу; готовности к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач; способности к участию в проведении научных исследований.

Задачи изучения дисциплины:

- сформировать систему знаний студентов об основных законах физики, физических явлений и закономерностях, лежащих в основе процессов, протекающих в организме человека;
- формирование опыта использования знаний о методах решения интеллектуальных задач и их применения в медицине;
- формирование умения грамотно анализировать научную литературу;
- развитие профессионально важных качеств личности, значимых для реализации формируемых компетенций.

Процесс изучения дисциплины Медицинская физика направлен на формирование и развитие следующих компетенций:

Коды компетенции	***Содержание компетенций***	***Индикаторы достижения компетенций***	***Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (в соответствии с профессиональными стандартами (при наличии)***
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать	ИУК-1.1. Осуществляет поиск и критическую оценку источников информации	**Знать:** этапы и способы работы с различными информационными источниками, критерии оценки надежности источников, основные формы и методы работы с научными данными **Уметь:** критически оценивать надежность

	стратегию действий		информации, работать с противоречивой информацией из разных источников, выделять высококачественные источники информации **Владеть:** навыками отбора и обобщения информации; навыками выработки стратегии действия с учетом проведенного анализа достоверных источников информации

2.Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части дисциплин.

Изучение дисциплины ***основано на знаниях*** школьного курса физики; дисциплины основной образовательной программы «Высшая математика».

Умения и навыки, полученные в ходе изучения дисциплины необходимы ***для освоения*** учебного материала таких дисциплин основной образовательной программы как: Нормальная физиология; Микробиология, вирусология; Гигиена; Неврология; Ведение в медицинскую генетику, Нейрохирургия; Оториноларингология; Офтальмология; Пропедевтика внутренних болезней, Лучевая диагностика; Онкология, лучевая терапия; Судебная медицина; Безопасность жизнедеятельности; Медицина катастроф; Медицинская реабилитация

Дисциплина изучается на 1 курсе во 2 семестре (в соответствии с учебным планом).

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 академических часов.

Объём дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Вид учебной работы	**Всего часов**	**Семестры**
		2

Аудиторные занятия, в т.ч.		**64**	**64**
Лекции		16	16
Лабораторные занятия		48	48
Самостоятельная работа обучающегося (подготовка к занятиям, текущему и промежуточному контролю)		**44**	**44**
Вид промежуточной аттестации: зачет			
Итого общая трудоемкость	**часов**	**108**	**108**
	з.е.	**3**	**3**

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

4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

СЕМЕСТР 2

№	Вид занятий	Тема занятия	Кол-во часов	Всего	Формы контроля*
РАЗДЕЛ 1. Медицинская аппаратура. Механика жидкостей и газов. Акустика. Ультразвук					
1.	Лабораторное занятие 1:	Медицинская аппаратура	3	19	Контроль присутствия; Устный опрос;
2.	Лекция 1:	Элементы биореологии и гемодинамики.	2		Контроль присутствия;
3.	Лабораторное занятие 2:	Течение и вязкость жидкости.	3		Контроль присутствия; Устный опрос;
4.	Лабораторное занятие 3:	Механические свойства биологических тканей	3		Контроль присутствия; Устный опрос;
5.	Лекция 2:	Акустика	2		Контроль присутствия
6.	Лабораторное занятие 4:	Аудиометрия	3		Контроль присутствия; Устный опрос;

7.	Лабораторное занятие 5:	Ультразвук и его применение в медицине	3		Контроль присутствия; Устный опрос;
РАЗДЕЛ 2: Электродинамика					
8.	Лекция 3:	Воздействие токов и полей на биологические ткани. Основы электрофизиотерапии.	2	16	Контроль присутствия
9.	Лабораторное занятие 6:	Физические процессы в тканях под действием токов и полей.	3		Контроль присутствия; Устный опрос;
10	Лекция 4:	Физические основы реографии	2		Контроль присутствия
11	Лабораторное занятие 7:	Пассивные электрические свойства живых тканей. Импеданс живых тканей.	3		Контроль присутствия; Устный опрос;
12	Лабораторное занятие 8:	Физические основы электрокардиографии	3		Контроль присутствия; Устный опрос;
13	Лабораторное занятие 9:	Физические процессы в биологических мембранах	3		Контроль присутствия; Устный опрос;
РАЗДЕЛ 3: Медицинская оптика					
14	Лекция 5:	Оптика	2	14	Контроль присутствия
15	Лабораторное занятие 10:	Волновые свойства света	3		Контроль присутствия; Устный опрос;
16	Лабораторное занятие 11:	Микроскопия в медицине	3		Контроль присутствия; Устный опрос;
17	Лабораторное занятие 12:	Физика зрения	3		Контроль присутствия; Устный опрос;
18	Лабораторное занятие 13:	Физические основы термографии	3		Контроль присутствия; Устный опрос;
РАЗДЕЛ 4: Элементы фото и биофизики. Ионизирующие излучения					

19	Лекция 6:	Люминесценция. Люминесцентные методы анализа в медицине.	2	15	Контроль присутствия
20	Лекция 7:	Фотобиологические процессы. Фотомедицина.	2		Контроль присутствия
21	Лекция 8:	Ионизирующие излучения.	2		Контроль присутствия
22	Лабораторное занятие 14:	Лазеры. Применение лазеров в медицине.	3		Контроль присутствия; Устный опрос;
23	Лабораторное занятие 15:	Рентгеновское излучение. Радиоактивность	3		Контроль присутствия; Устный опрос;
24	Лабораторное занятие 16:	Дозиметрия ионизирующих излучений.	3		Контроль присутствия; Устный опрос;
Всего часов за семестр:			**64**		
Промежуточная аттестация по дисциплине «Медицинская физика»			**зачет**		
Всего часов по дисциплине (без учета самостоятельной работы)			**64**		

***Таблица существующих форм текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся**

Форма текущего контроля либо промежуточной аттестации	**Вид работы обучающегося**
Контроль присутствия	Присутствие или отсутствие обучающегося на занятии
Устный опрос	Устные ответы обучающегося на устные вопросы преподавателя
Письменная работа	Развернутый письменный ответ обучающегося на заданный вопрос за установленный промежуток времени
Тестирование	Тестирование в анкетной или электронной форме
Комбинированный опрос	Сочетание элементов предыдущих форм контроля в произвольной форме

Решение клинической (ситуационной) задачи	Устное либо письменное задание, направленное на разбор конкретного клинического случая
Проверка практических навыков	Демонстрация обучающимся навыков владения практическими манипуляциями, относящимися к изучаемой дисциплине
Отчет о состоянии пациента	Устный доклад обучающегося о состоянии пациента, результатах диагностических мероприятий, проводимом лечении и клинической динамике
Написание учебной истории болезни	Подготовка учебной истории болезни в письменном виде в соответствии с утвержденной схемой истории болезни
Зачет	
Экзамен	
Защита курсовой работы	

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

№	Шифр компетенции	Вид занятий	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание раздела и темы в дидактических единицах
1	**2**	**3**	**4**	**5**
СЕМЕСТР 2				
РАЗДЕЛ 1. Медицинская аппаратура. Механика жидкостей и газов. Акустика. Ультразвук				
1.	ИУК-1.1	Практическое занятие 1:	Медицинская аппаратура	Физические процессы в организме. Физические методы диагностики заболеваний и исследования биологических систем. Воздействие

				физическими факторами на организм с елью лечения. Основные группы медицинских электронных приборов и аппаратов. Электробезопасность медицинской аппаратуры. Надежность медицинской аппаратуры. Структурная схема съёма, передачи и регистрации медико-биологической информации. Электроды для съёма медико-биологической информации. Датчики медико-биологической информации.
2.	ИУК-1.1	Лекция 1	Элементы биореологии и гемодинамики.	Внутреннее трение (вязкость) жидкости. Ламинарное и турбулентное течения. Движение крови в сосудистой системе. Пульсовая волна. Физические основы клинического

				метода измерения давления крови. Гидродинамическая модель кровообращения
3.	ИУК-1.1	Лабораторное занятие 1:	Течение и вязкость жидкости.	Формула Ньютона, ньютоновские и неньютоновские жидкости. Течение вязкой жидкости по трубам. Формула Пуазейля. Число Рейнольдса как критерий подобия. Ламинарное и турбулентное течения. Методы определения вязкости жидкостей (метод Стокса, метод Освальда).
4.	ИУК-1.1	Практическое занятие 2:	Механические свойства биологических тканей	Способы деформирования тел. Механические свойства материалов и методы их исследования. Механические свойства биологических тканей. Механические модели.

5.	ИУК-1.1	Лекция 2:	Акустика.	Механические колебания. Механические волны. Звук. Физические характеристики звука. Характеристики слухового ощущения. Звуковые методы исследования. Излучатели и приемники ультразвука. Поглощение ультразвука веществом. Отражение ультразвука. Биофизическое действие ультразвука. Использование ультразвука в медицине: диагностика, терапия, хирургия.
6.	ИУК-1.1	Лабораторное занятие 2:	Аудиометрия	Звуковые методы в медицине. Аудиометрия как метод исследования остроты слуха.
7.	ИУК-1.1	Практическое занятие 3:	Ультразвук и его применение в медицине	Излучатели и приемники ультразвука. Поглощение

				ультразвука веществом. Отражение ультразвука. Биофизическое действие ультразвука. Использование ультразвука в медицине: диагностика, терапия, хирургия.
РАЗДЕЛ 2: Электродинамика				
8.	ИУК-1.1	Лекция 3:	Воздействие токов и полей на биологические ткани. Основы электрофизиотерапии.	Действие постоянного, переменного токов на биологические ткани. Пороговые значения. Действие высокочастотного тока на биологические ткани. Действие постоянного, переменного, магнитных полей на биологические ткани.
9.	ИУК-1.1	Лабораторное занятие 3:	Физические процессы в тканях организма под действием токов и полей.	Физические процессы в тканях при действии тока и электрического и магнитного полей. Физические основы УВЧ-терапии.
10.	ИУК-1.1	Лекция 4:	Физические основы реографии	Пассивные электрические свойства тканей тела

				человека. Особенности воздействия на ткани постоянным и переменным током Связь электрических характеристик тканей и органов с их физиологическим и функциональным состоянием. Реография. Биологические ткани как источники электрических полей. Физические основы электрографии.
11.	ИУК-1.1	Лабораторное занятие 4:	Пассивные электрические свойства живых тканей. Импеданс живых тканей.	Импеданс тканей организма. Эквивалентная электрическая схема тканей. Дисперсия импеданса.
12.	ИУК-1.1	Лабораторное занятие 5:	Физические основы электрокардиографии	Физические основы электрографии органов и тканей. Основные положения теории Эйнтховена. Сердце как эквивалентный электрический генератор(токовый диполь). Генез электрокардиограмм в трех стандартных

				отведениях. Понятие о биполярных и униполярных отведениях.
13.	ИУК-1.1	Практическое занятие 4:	Физические процессы в биологических мембранах	Функции мембран. Структура и модели мембран. Физические свойства мембран. Перенос молекул(атомов) через мембраны, уравнение Фика. Перенос заряженных частиц, электродиффузное уравнение Нернста-Планка. Виды транспорта через мембрану.
РАЗДЕЛ 3: Медицинская оптика				
14.	ИУК-1.1	Лекция 5:	Оптика	Геометрическая оптика. Волоконная оптика. Рефрактометрия. Волновая оптика. Интерференция света. Просветление оптики. Дифракция света. Поляризация света. Тепловое излучение тел. Основные характеристики теплового излучения. Коэффициент

				поглощения. Черное тело. Эмпирические законы теплового излучения. Формула Планка. Дискретность излучения и поглощения энергии. Физические основы термографии.
15	ИУК-1.1	Практическое занятие 5:	Волновые свойства света	Геометрическая оптика. Волоконная оптика. Рефрактометрия. Волновая оптика. Интерференция света. Просветление оптики. Дифракция света. Поляризация света.
16.	ИУК-1.1	Лабораторное занятие 6:	Микроскопия в медицине	Линзы. Микроскопия. Специальные приемы микроскопии, используемые для улучшения разрешающей способности прибора. Элементы электронной оптики. Предел разрешения электронного микроскопа. Трансмиссионная и

				сканирующая электронная микроскопия.
17.	ИУК-1.1	Практическое занятие 6:	Физика зрения	Строение глаза. Аккомодация. Бинокулярное зрение. Недостатки оптической системы глаза. Угол зрения. Разрешающая способность. Острота зрения.
18.	ИУК-1.1	Лабораторное занятие 7:	Физические основы термографии	Тепловое излучение тела человека. Бесконтактное измерение температуры тела человека. Виды термографии, используемой в медицине: контактная холестерическая термография и телетермография.
РАЗДЕЛ 4: Элементы фото и биофизики. Ионизирующие излучения				
19.	ИУК-1.1	Лекция 6:	Люминесценция. Люминесцентные методы анализа в медицине.	Люминесценция. Виды люминесценции. Механизмы люминесценции. Использование люминесценции в медицине.
20	ИУК-1.1	Лекция 7:	Фотобиологические	Фотобиологические

.			процессы. Фотомедицина.	процессы. Понятие о спектре фотобиологического действия. Фотомедицина.
21.	ИУК-1.1	Лекция 8:	Ионизирующие излучения.	Особенности взаимодействия различных видов ионизирующего излучения с веществом. Элементы радиобиологии. Предельные дозы поглощения. Физические основы лучевой диагностики и терапии. Методы неионизирующей интроскопии в медицине.
22.	ИУК-1.1	Практическое занятие 7:	Лазеры. Применение лазеров в медицине.	Условия возникновения индуцированного излучения. Виды лазеров. Особенности лазерного излучения. Использование различных лазеров в медицине.
23.	ИУК-1.1	Лабораторное занятие 8:	Рентгеновское излучение. Радиоактивность	Рентгеновское излучение. Особенности взаимодействия

				рентгеновского излучения с веществом. Физические основы использования рентгеновского излучения для диагностики и терапии. Радиоактивность. Взаимодействие фотонного и корпускулярного ионизирующих излучений с веществом. Применение радионуклидов в медицине.
24.	ИУК-1.1	Лабораторное занятие 9:	Дозиметрия ионизирующих излучений.	Элементы дозиметрии. Поглощенная и экспозиционная дозы. Эквивалентная и эффективная эквивалентная дозы. Методы защиты от ионизирующего излучения.

4.3. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание самостоятельной работы обучающихся	Всего часов	Литература
СЕМЕСТР 2			**64**	
1.	**РАЗДЕЛ 1.** Медицинская аппаратура.	Подготовка к аудиторным занятиям;	19	Ремизов, А. Н. Медицинская и биологическая физика : учебник / А. Н. Ремизов. - 4-е

	Механика жидкостей и газов. Акустика. Ультразвук	Расчетно-графические работы		изд. , испр. и перераб. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 656 с. : ил. - 656 с. - ISBN 978-5-9704-4623-2. - Текст : электронный // URL : http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970446232.html
2.	**РАЗДЕЛ 2:** Электродинамика	Подготовка к аудиторным занятиям; Расчетно-графические работы	16	Ремизов, А. Н. Медицинская и биологическая физика : учебник / А. Н. Ремизов. - 4-е изд. , испр. и перераб. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 656 с. : ил. - 656 с. - ISBN 978-5-9704-4623-2. - Текст : электронный // URL : http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970446232.html.
3.	**РАЗДЕЛ 3:** Медицинская оптика	Подготовка к аудиторным занятиям; Расчетно-графические работы	14	Ремизов, А. Н. Медицинская и биологическая физика : учебник / А. Н. Ремизов. - 4-е изд. , испр. и перераб. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 656 с. : ил. - 656 с. - ISBN 978-5-9704-4623-2. - Текст : электронный // URL : http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970446232.html
4.	**РАЗДЕЛ 4:** Элементы фото и биофизики. Ионизирующие излучения	Подготовка к аудиторным занятиям; Расчетно-графические работы	15	Ремизов, А. Н. Медицинская и биологическая физика : учебник / А. Н. Ремизов. - 4-е изд. , испр. и перераб. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 656 с. : ил. - 656 с. - ISBN 978-5-9704-4623-2. - Текст : электронный // URL : http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970446232.html
ИТОГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ			**64**	

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

5.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная учебная литература:

- Ремизов, А. Н. Медицинская и биологическая физика : учебник / А. Н. Ремизов. - 4-е изд. , испр. и перераб. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 656 с. : ил. - 656 с. - ISBN 978-5-9704-4623-2. - Текст : электронный // URL : http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970446232.html

б) дополнительная литература:

- Фёдорова В.Н., Фаустов Е. В. Медицинская и биологическая физика. Курс лекций с задачами и решениями. Учебное пособие. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 595с.
- Самойлов, В. О. Медицинская биофизика : учебник / В. О. Самойлов. — 3-е изд. — Санкт-Петербург : СпецЛит, 2013. — 591 с. — ISBN 978-5-299-00518-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/59853
- Антонов, В. Ф. Физика и биофизика : учебник / В. Ф. Антонов, Е. К. Козлова, А. М. Черныш. - 2-е изд. , испр. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 472 с. - ISBN 978-5-9704-3526-7. - Текст : электронный // URL : http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970435267.html

в) литература для факультативного чтения:

- Волькенштейн М.В. Биофизика. Учебное пособие --С. Пб: - Лань, 2012,-594с.
- Пономаренко Г.Н. Биофизические основы физиотерапии. Учебное пособие - М: Медицина,2006.- 176с.

г) интернет-ресурсы и базы данных:

- ЭБС Консультант студента http://www.studmedlib.ru

5.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Занятия по дисциплине проводятся в учебной аудитории для проведения занятий всех видов, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, расположенной по адресу: 143081 Московская область, г.о. Одинцовский, д. Лапино, д. 111 пом. 95 (5 этаж).

Технические средства обучения:

Экран-телевизор-1шт. со встроенным системным блоком и комплектом аудио колонок для воспроизведения аудио файла.

Специализированная мебель:

Стол -1шт.

Стулья студенческие -15 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

1) Microsoft Office 2016, Windows 10 LTSC

2) Справочная информационная система «Консультант +»

3) Антивирусная защита Kaspersky V 11.8.0.384

Самостоятельная работа студентов проходит в помещении для самостоятельной работы, расположенном по адресу: 143081 Московская область, г.о. Одинцовский, д. Лапино, д. 111/1, пом. 193 (-1 этаж).

Технические средства обучения:

Экран-телевизор-1шт. со встроенным системным блоком и комплектом аудио колонок для воспроизведения аудио файла.

Специализированная мебель:

Стол -1шт.

Стулья студенческие -15 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

1) Microsoft Office 2016, Windows 10 LTSC

2) Справочная информационная система «Консультант +»

3) Антивирусная защита Kaspersky V 11.8.0.384

6. Фонд оценочных средств для подготовки к текущему контролю и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (примеры)*

6.1. Таблица критериев оценки форм текущего контроля успеваемости

Вид работы	Оценка / Процент	Описание критериев оценки
УСТНЫЙ ОПРОС, ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА, КОМБИНИРОВАННЫЙ ОПРОС	A (90-100%)	Самостоятельное и оригинальное осмысление материала; ясное и убедительное рассуждение; мощный и убедительный анализ.
	B (82-89%)	Четкость логики и анализа, некоторая оригинальность в осмыслении материала, в целом работа хорошо аргументирована и убедительна.
	C (75-81%)	Удовлетворительные построение и

		анализ при отсутствии оригинальности или критического осмысления материала.
	D (67-74%)	Логика слабая, оригинальность отсутствует и/или материал недостаточно критически осмыслен.
	E (60-66%)	Логика крайне слабая, отсутствует или неадекватна выбранной теме.
	F (менее 60%)	Обучающийся дает неверный ответ на поставленный вопрос, логика и аргументация отсутствуют, либо крайне слабые.
ТЕСТИРОВАНИЕ	A (90-100%)	90-100% Правильных ответов
	B (82-89%)	82-89% Правильных ответов
	C (75-81%)	75-81% Правильных ответов
	D (67-74%)	67-74% Правильных ответов
	E (60-66%)	60-66% Правильных ответов
	F (менее 60%)	Менее 60% правильных ответов
РЕШЕНИЕ КЛИНИЧЕСКОЙ (СИТУАЦИОННОЙ) ЗАДАЧИ	A (90-100%)	Постановка правильного предварительного диагноза при последовательном и аргументированном изложении доводов в его пользу, четкости и однозначности в выводах. Владение профессиональным языком и терминологией.
	B (82-89%)	Постановка правильного предварительного диагноза при последовательном и аргументированном изложении доводов с отдельными и незначительными ошибками, четкости и однозначности в выводах. Владение профессиональным языком и терминологией.
	C (75-81%)	Постановка правильного предварительного диагноза при

		наличии удовлетворительных аргументов в его пользу, сомнения в выводах. Удовлетворительное владение профессиональным языком и терминологией.
	D (67-74%)	Постановка правильного предварительного диагноза со слабым логическим обоснованием и аргументацией, неполное решение клинической задачи. Удовлетворительное владение профессиональным языком и терминологией.
	E (60-66%)	Постановка правильного предварительного диагноза со слабым обоснованием и аргументацией, неполное решение клинической задачи. Слабое владение профессиональным языком и терминологией.
	F (менее 60%)	Постановка неправильного предварительного диагноза, отсутствие решения клинической задачи. Ошибочные аргументация и обоснование.
ПРАКТИЧЕСКИЕ НАВЫКИ	A (90-100%)	Проявлено абсолютно уместное и точное применение широкого спектра практических навыков, предусмотренных данным курсом и заданием.
	B (82-89%)	Проявлено владение достаточно широким спектром соответствующих практических навыков, допущены отдельные ошибки.
	C (75-81%)	Проявлено владение удовлетворительным спектром практических навыков, допущены некоторые ошибки, присутствуют пробелы в знаниях.
	D (67-74%)	Использованы отдельные практические

		навыки, они применяются слабо или неадекватно.
	E (60-66%)	Обучающийся показывает недостаточную компетентность в области практических навыков, крайне слабое их применение.
	F (менее 60%)	Отсутствие владения практическим навыком.
ОТЧЕТ О СОСТОЯНИИ ПАЦИЕНТА	A (90-100%)	Четкий и полный доклад обучающегося о состоянии пациента, результатах диагностических мероприятий, проводимом лечении и клинической динамике в соответствии с утвержденным планом. Полные и аргументированные ответы на вопросы преподавателя.
	B (82-89%)	Незначительные ошибки и неточности при докладе обучающегося о состоянии пациента, результатах диагностических мероприятий, проводимом лечении и клинической динамике в соответствии с утвержденным планом. Полные и аргументированные ответы на вопросы преподавателя.
	C (75-81%)	Удовлетворительный доклад обучающегося о состоянии пациента, результатах диагностических мероприятий, проводимом лечении и клинической динамике в соответствии с утвержденным планом. Наличие ошибок в ответах на вопросы преподавателя.
	D (67-74%)	Слабый доклад обучающегося о состоянии пациента, результатах диагностических мероприятий, проводимом лечении и клинической динамике в соответствии с утвержденным планом. Наличие ошибок в ответах на вопросы

		преподавателя.
	E (60-66%)	Слабый доклад обучающегося о состоянии пациента, результатах диагностических мероприятий, проводимом лечении и клинической динамике в соответствии с утвержденным планом. Не может ответить на вопросы преподавателя.
	F (менее 60%)	Неумение сделать доклад о состоянии пациента. Отсутствие ответов на вопросы преподавателей.
НАПИСАНИЕ УЧЕБНОЙ ИСТОРИИ БОЛЕЗНИ	A (90-100%)	Работа полностью отвечает требованиям и схеме оформления истории болезни. Написана грамотно, с использованием современной медицинской терминологии. Обучающийся умеет осознанно и оперативно трансформировать полученные знания при характеристике теоретических, клинико-диагностических, лечебных аспектов изучаемой дисциплины.
	B (82-89%)	Работа полностью отвечает требованиям и схеме оформления истории болезни. Написана грамотно, с использованием современной медицинской терминологии. Обучающийся владеет логикой изложения, выделяет главное, осознанно использует научные понятия, клинические симптомы, диагностические данные, основные методы лечения, допуская несущественные ошибки или неточности.
	C (75-81%)	Работа полностью отвечает требованиям и схеме оформления истории болезни. Написана с ошибками в использовании терминологии.

		Обучающийся владеет логикой изложения, выделяет главное, но допускает незначительные ошибки в трактовке клинических симптомов, диагностических данных, основных методах лечения. Логика построения выводов не нарушена.
	D (67-74%)	Работа отвечает требованиям и схеме оформления истории болезни. Допущены ошибки в употреблении терминов, трактовке симптомов, методах диагностики и/или лечения, но присутствуют связи между разделами и общее понимание состояния курируемого.
	E (60-66%)	Письменное оформление работы требует незначительных поправок, коррекции. В истории болезни обучающийся удовлетворительно описывает результаты клинического обследования больного, без осмысления связей между разделами, допускает ошибки в трактовке клинической картины, диагностики и лечении пациента. Содержание истории болезни отражает состояние курируемого, но при этом видна низкая степень осмысления и познания сути данного состояния.
	F (менее 60%)	Письменное оформление работы требует значительной коррекции. В истории болезни отсутствует логика, отсутствует ряд результатов клинического обследования, отсутствуют связи между разделами. Содержание истории болезни не отражает состояния курируемого.

6.2. Организация промежуточной аттестации обучающихся

Семестр 2

Форма промежуточной аттестации согласно учебному плану – **зачет**.

К промежуточной аттестации по дисциплине не допускаются обучающиеся, посетившие менее 60% лабораторных занятий и менее 50% лекций.

Содержание промежуточной аттестации: индивидуальный академический рейтинг обучающегося (ИАР) по итогам изучения дисциплины в течение всего курса.

Оценка по итогам промежуточной аттестации складывается из следующих показателей:

Форма контроля	**Коэффициент**
ИАР: Посещаемость	0,1
ИАР: Прочие формы текущего контроля	0,9

6.3. Список вопросов для подготовки к текущему контролю и прохождения промежуточной аттестации по дисциплине «Медицинская физика»

1.Физические процессы в организме. Физические методы диагностики заболеваний и исследования биологических систем.

2.Воздействие физическими факторами на организм с целью лечения.

3.Основные группы медицинских электронных приборов и аппаратов.

4.Электробезопасность медицинской аппаратуры.

5.Надежность медицинской аппаратуры.

6.Структурная схема съёма, передачи и регистрации медико-биологической информации. Электроды для съёма медико-биологической информации. Датчики медико-биологической информации.

7.Внутреннее трение (вязкость) жидкости. Стационарное (ламинарное) течение. Уравнение Ньютона. Ньютоновские и неньютоновские жидкости.

8.Ламинарное течение жидкости в цилиндрических трубах. Формула Пуазейля. Гидравлическое сопротивление.

9.Турбулентное течение. Число Рейнольдса.

10.Роль параметров вязкости, гидравлического сопротивления и видов течения жидкости в медицине.

11.Реологические свойства крови. Механические свойства кровеносных сосудов, связь между напряжением в стенке кровеносного сосуда и давлением крови в сосуде. Физические основы методов измерения кровяного давления.

12.Способы деформирования тел. Механические свойства материалов и методы их исследования.
13.Механические свойства биологических тканей. Механические модели.
14.Звук. Физические характеристики звука: частота, интенсивность, уровень интенсивности, звуковое давление. Связь интенсивности и звукового давления. Акустический спектр.
15.Характеристики слухового ощущения, их связь с физическими характеристиками звука. Закон Вебера-Фехнера.
16.Физические основы звуковых методов исследования в клинике: аудиометрия, аускультация, перкуссия, фонокардиография.
17.Ультразвук. Источники и приемники ультразвука. Свойства ультразвуковой волны, особенности распространения ультразвука.
18. Действие ультразвука на вещество и биологические ткани. Использование ультразвука в медицине для диагностики, терапии, хирургии.
19.Физические процессы, происходящие в тканях организма под воздействием: постоянного тока, тока низкой частоты. Пороги ощутимого и не отпускающего тока.
20.Физические процессы, происходящие в тканях организма под воздействием: тока высокой частоты, переменного магнитного поля, переменного электрического поля.
21.Пассивные электрические свойства биологических тканей. Импеданс тканей организма. Частотная зависимость импеданса биологических тканей. Альфа-, бета- и гамма- области дисперсии импеданса. Эквивалентная электрическая схема биологических тканей.
22.Физические основы электрокардиографии. Дипольный электрический генератор (токовый диполь). Основы теории отведений Эйнтховена. Электрокардиограмма.
23.Функции мембран. Структура и модели мембран. Физические свойства мембран.
24.Перенос молекул(атомов) через мембраны, уравнение Фика.
25.Перенос заряженных частиц, электродиффузное уравнение Нернста-Планка. Виды транспорта через мембрану.
26.Геометрическая оптика. Волоконная оптика. Рефрактометрия.
27.Линзы. Микроскопия. Специальные приемы микроскопии, используемые для улучшения разрешающей способности прибора.
28.Элементы электронной оптики. Предел разрешения электронного микроскопа. Трансмиссионная и сканирующая электронная микроскопия.
29.Волновая оптика. Интерференция света. Просветление оптики.
30.Дифракция света. Дифракционная решетка как спектральный прибор.

31.Поляризация света. Поляриметрия.
32.Строение глаза. Аккомодация. Бинокулярное зрение. Недостатки оптической системы глаза. Угол зрения. Разрешающая способность. Острота зрения.
33.Тепловое излучение тел. Характеристики теплового излучения. Черное, белое, серое тела. Законы теплового излучения. Формула Планка.
34.Физические основы термографии.
35.Люминесценция. Законы люминесценции. Методы количественного и качественного люминесцентного анализа.
36.Фотобиологические процессы. Понятие о спектре фотобиологического действия. Фотомедицина.
37.Лазеры. Условия возникновения индуцированного излучения.
38.Виды лазеров. Особенности лазерного излучения. Использование различных лазеров в медицине.
39.Рентгеновское излучение. Особенности взаимодействия рентгеновского излучения с веществом. Физические основы использования рентгеновского излучения для диагностики и лечения.
40.Особенности взаимодействия различных видов ионизирующего излучения с веществом.
41.Элементы радиобиологии. Физические основы лучевой диагностики и терапии.
42.Методы неионизирующей интроскопии в медицине
43.Радиоактивность. Взаимодействие фотонного и корпускулярного ионизирующих излучений с веществом. Применение радионуклидов в медицине.
44.Элементы дозиметрии. Поглощенная и экспозиционная дозы. Эквивалентная и эффективная эквивалентная дозы. Методы защиты от ионизирующих излучений.

*Полный объем учебных и методических материалов, а также оценочные средства и критерии оценки, обеспечивающие реализацию программы дисциплины (практики) содержатся в электронной образовательной среде.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение обучающимися учебной дисциплины «Медицинская физика» складывается из контактной работы, включающей занятия лекционного типа (лекции), занятия практического типа (практические занятия), занятия лабораторного типа (лабораторные занятия), 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 вопросы лекции;

– ознакомиться с учебным материалом по учебнику, учебным пособиям, а также электронным образовательным ресурсам;

– записать возможные вопросы, которые следует задать преподавателю по материалу изученной лекции.

Для подготовки к занятиям практического типа (практическим занятиям) 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 лабораторного типа (лабораторным занятиям) обучающийся должен:

– внимательно изучить теоретический материал по конспекту лекции, учебникам, учебным пособиям, а также электронным образовательным ресурсам;

– ознакомиться с целью, задачами, содержанием работы;

– подготовить необходимые для оформления письменного отчета сведения: тему и цель работы, порядок выполнения, необходимые схемы и таблицы.

Самостоятельная работа обучающихся является составной частью обучения и имеет целью закрепление полученных знаний, навыков и умений, поиск и приобретение новых знаний, выполнение расчетно-графических работ, подготовку к предстоящим занятиям, текущему контролю успеваемости.

Промежуточная аттестация в форме зачета по дисциплине «Медицинская физика» проводится на основании рейтинга обучающегося.

8.Иные сведения и (или) материалы

9. Лист регистрации внесенных изменений

Лист регистрации внесенных изменений

в рабочую программу дисциплины _____

(наименование дисциплины)

образовательной программы по направлению подготовки

_____

(наименование, шифр)

Рабочая программа дисциплины актуализирована на 20__/20__ уч. год. Протокол заседания методического совета № __ от «___»_____20__ года.

Рабочая программа дисциплины актуализирована на 20__/20__ уч. год. Протокол заседания методического совета № __ от «___»_____20__ года.

Рабочая программа дисциплины актуализирована на 20__/20__ уч. год. Протокол заседания методического совета № __ от «___»_____20__ года.

В случае внесения изменений в Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины, к Листу регистрации внесенных изменений Рабочей программы дисциплины прилагается обновленный Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины на соответствующий учебный год.