

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе, к.м.н.,
Э.А. Ахмедова
22 "02" 2026 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по «физике, математике»

Индекс дисциплины – Б1.О.07

Специальность (направление): 32.05.01 «Медико-профилактическое дело».

Уровень высшего образования - специалитет

Квалификация выпускника: врач общей гигиены по эпидемиологии

Факультет Медико-профилактический

Кафедра Биофизики, информатики и медаппаратуры

Форма обучения: очная

Курс: 1

Семестры: I

Всего трудоемкость (в зачетных единицах/часах): 3/108 часов

лекции - 16 часов

практические занятия - 34 часа

самостоятельная работа обучающегося- 58 часов

форма контроля: зачет

МАХАЧКАЛА 2026 г.

Рабочая программа дисциплины «Физика, математика» разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 32.05.01 Медико-профилактическое дело, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 552 от «15» 06 2017г.

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры биофизики, информатики и медаппаратуры от «20» мая 2026 г. протокол № 10

Рабочая программа согласована:

1. Директор НМБ ДГМУ _____ (В.Р. Мусаева)
 2. Начальник учебно-методического управления _____ (Г.Г. Гаджиев)
 3. декан медико-профилактического факультета _____ (Г.С. Баркаев)
- Заведующий кафедрой _____ (д.п.н., доцент Р.М. Абдулгалимов)

Разработчики рабочей программы:

Л.Б. Атлуханова - к.п.н., доцент
кафедры биофизики, информатики и медаппаратуры _____
Р.М. Абдулгалимов - д.п.н., доцент, заведующий
кафедрой биофизики, информатики и медаппаратуры _____

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель: сформировать у студентов-медиков системные знания о физических свойствах и физических процессах, протекающих в биологических объектах, в том числе человеческом организме, необходимых как для изучения других учебных дисциплин, так и для непосредственного формирования врача.

Задачи:

1. формирование современных естественнонаучных представлений об окружающем материальном мире;
2. выработка у студентов методологической направленности, существенной для решения проблем доказательной медицины;
3. формирование у студентов: логического мышления, умения точно формулировать задачу, способности вычислять главное и второстепенное, умения делать выводы на основании полученных результатов измерений;
4. освоение студентами математических методов решения интеллектуальных задач, направленных на сохранение здоровья населения с учетом факторов неблагоприятного воздействия среды обитания;
5. формирование у студентов экологического подхода при решении различных медико-биологических социальных проблем

I. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Формируемые в процессе изучения дисциплины (модуля) компетенции
ФГОС 3+

Код и наименование компетенции (или ее части)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-3. Способен интерпретировать результаты физико-химических, математических и иных естественнонаучных исследований при решении профессиональных задач	ИД-1 владеть алгоритмом основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных методов исследований
	ИД-2 уметь интерпретировать результаты физико-химических, математических и иных естественнонаучных исследований при решении профессиональных задач

3. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Физика, математика» изучается в первом и во втором семестрах и относится к базовой части Б1 учебного плана по специальности 32.05.01 Медико-профилактическое дело.

III. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Физика, математика» является основополагающей для изучения следующих дисциплин:

нормальная физиология, биохимия, микробиология и вирусология, гигиена, общественное здоровье и здравоохранение, неврология, медицинская генетика, офтальмология, пропедевтика внутренних болезней, лучевая диагностика и терапия, судебная медицина катастроф.

Предшествующими, на которых непосредственно базируется дисциплина «Физика, математика», являются школьные курсы физики и математики.

Освоение компетенций в процессе изучения дисциплины способствует формированию знаний, умений и навыков, позволяющих осуществлять эффективную работу по реализации следующего типа задач профессиональной деятельности: знать физические основы функционирования медицинской аппаратуры, устройство и назначение медицинской аппаратуры; физико-химическую сущность процессов, происходящих в живом организме на молекулярном, клеточном, тканевом и органном уровнях.

IV. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		1
Аудиторные занятия (всего)	50	34
В том числе:		
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия (ПЗ)	34	34
Самостоятельная работа студента (СРС)	58	58
часов зачетных единиц	108 3	108 3

V. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Разделы дисциплины (модуля) и компетенции, которые формируются при их изучении

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Код контролируемой компетенции (или ее части)
1	2	3	4
1	Элементы высшей математики	1. Основные понятия математического анализа. Производные и дифференциалы. Правила интегрирования. Вычисления неопределенных и определенных интегралов. Методов решения дифференциальных уравнений первого порядка с разделяющимися переменными.	ОПК-3 Ид-1 Ид-2
2	Физика жидкостей, газов и твердых тел. Акустика	1. Механические волны. Параметры колебаний и волн. Энергетические характеристики. Эффект Доплера и его использование в медицине. 2. Акустика. Звук. Виды звуков. Сложный тон и его акустический спектр. Волновое сопротивление. Объективные (физические) и субъективные (физиологические) характеристики звука. Аудиометрия. Ультразвук. Физические основы применения ультразвука в медицине. 3. Физические основы гемодинамики. Вязкость. Методы определения вязкости жидкостей (метод Стокса, метод Оствальда). Стационарный поток, ламинарное и турбулентное течение. Формула Ньютона. Ньютоновские и неньютоновские жидкости. Формула Пуазейля. Число Рейнольдса. Гидравлическое сопротивление в последовательных, параллельных и комбинированных системах трубок. Разветвляющиеся сосуды. 4. Механические свойства биологических тканей. Закон Гука.	ОПК-3 Ид-1 Ид-2
3	Биофизика тканей и органов	1. Биологические клеточные мембраны и их физические свойства. Транспорт веществ через биологические мембраны. Уравнение Фика. Уравнение Нернста-Планка. Равновесный трансмембранный потенциал, уравнение Нернста. Стационарный потенциал Гольдмана-Ходжкина-Каца. Потенциал покоя. Потенциал действия. 2. Биофизика мышечного сокращения.	ОПК-3 Ид-1 Ид-2

4	Электричество и магнетизм	Электрический диполь. Токовый диполь. Электрическое поле токового диполя в неограниченной проводящей среде. Сердце – как токовый диполь. Физические процессы, происходящие в тканях организма под действием постоянного и переменного токов и электромагнитных полей. Полное сопротивление (импеданс) в электрических цепях. Закон Ома для переменного тока и напряжения. Емкостное и омическое сопротивление биологических тканей организма.	ОПК-3 Ид-1 Ид-2
5	Оптика.	1. Геометрическая оптика. Явление полного внутреннего отражения света. Рефрактометрия. Волоконная оптика. Глаз – оптическая система. Микроскопия. 2. Волновая оптика. Электромагнитные волны. Шкала электромагнитных волн. Энергетические характеристики световых потоков: поток светового излучения и плотность потока (интенсивность). Дифракционная решетка. Разрешающая способность оптических приборов и глаза. Поляризация света. Поляризационная микроскопия. Оптическая активность. Поляриметрия. 3. Взаимодействие света с веществом. Рассеяние света. Поглощение света. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Оптическая плотность. 4. Тепловое излучение. Характеристики и законы теплового излучения. Спектр излучения черного тела. Излучение Солнца.	ОПК-3 Ид-1 Ид-2
6	Квантовая физика, ионизирующие излучения.	1. Квантовая физика. Схема электронных энергетических уровней атомов и молекул и переходов между ними. Спектрофотометрия. Люминесценция. Закон Стокса для фотолюминесценции. Спектры люминесценции. Спектрофлуориметрия. Люминесцентная микроскопия. 2. Лазеры. Особенности лазерного излучения. 3. Рентгеновское излучение. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом. Закон ослабления рентгеновского излучения. 4. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Взаимодействие α-, β- и γ-излучений с веществом. Механизм действия ионизирующих излучений на организм человека. 5. Дозиметрия ионизирующего излучения. Поглощенная, экспозиционная и эквивалентная дозы.	ОПК-3 Ид-1 Ид-2

7	Основы медицинской электроники	1. Основные понятия медицинской электроники. Безопасность и надежность медицинской аппаратуры. Особенности сигналов, обрабатываемых медицинской электронной аппаратурой и связанные с ними требования к медицинской электронике. Принцип действия медицинской электронной аппаратуры (генераторы, усилители, датчики).	ОПК-3 Ид-1 Ид-2
---	--------------------------------	--	-----------------

5.2 Разделы дисциплины, виды учебной деятельности и формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Виды деятельности (в часах)			
		Л	ПР	СРО	Всего
1	2	3	4	5	6
I семестр					
1.	Элементы высшей математики	4	8	2	14
2	Физика жидкостей, газов и твердых тел. Акустика	2	4	10	16
3	Биофизика тканей и органов	2	2	4	8
4	Электричество и магнетизм	2	8	10	20
5	Основы медицинской электроники	2	-	10	12
6	Оптика	2	6	10	18
7	Квантовая физика, ионизирующие излучения.	2	6	12	20
8	Вид промежуточной аттестации	ЗАЧЕТ			
9	ИТОГО:	16	34	58	108

5.3. Название тем лекций и количество часов учебной дисциплины

№	Название тем лекций учебной дисциплины	Количество часов
1	Понятие о функции и аргументе. Функциональная зависимость. Дифференциальное и интегральное исчисление. Дифференциальные уравнения. Методы решения дифференциальных уравнений первого порядка с разделяющимися переменными.	2
2	Метод моделирования. Основные принципы научного моделирования. Модели изучения численности популяции. Модель фармакокинетики	2
3	Физические методы, как объективный метод исследования закономерности, в живой природе. Значение физики для медицины. Механические колебания и волны. Типы колебаний. Параметры колебаний и волн. Сложные колебания. Теорема Фурье. Волновое уравнение плоской волны. Звук, ультразвук. Параметры УЗ. Физические процессы в тканях при воздействии ультразвуком. Ультразвук в медицине.	2
4	Вязкость. Методы определения вязкости жидкостей. Ламинарное и турбулентное течение. Формула Ньютона. Ньютоновские и неньютоновские жидкости. Формула Пуазейля. Число Рейнольдса. Гидравлическое сопротивление. Разветвляющиеся сосуды. Распределение гидравлического сопротивления, скорости кровотока, давления вдоль системы кровообращения. Сердечно-сосудистая система. Пульсовая волна. Модель кровотока в крупном сосуде. Структура мышцы. Биомеханика мышцы. Уравнение Хилла. Электромеханическое сопряжение в мышцах.	2
5	Электромагнитные волны. Шкала электромагнитных волн. Свойства электромагнитных волн. Уравнение и график плоской бегущей электромагнитной волны. Энергетические характеристики. Телемедицина.	2
6	Естественные и искусственные источники электромагнитных излучений. Современная компьютерная томография. Взаимодействие электромагнитного (в том числе рентгеновского) излучения с организмом человека.	2
7	Квантовая природа света. Спектрофотометрия. Люминесценция. Разновидности люминесценции. Закон Стокса. Спектролюминесценции. Спектрофлуориметрия. Люминесцентная микроскопия.	2
8	Дозиметрия ионизирующего излучения. Поглощенная, экспозиционная и эквивалентная дозы. Радиационный фон. Способы защиты от ионизирующего излучения. Предельно допустимая доза ионизирующего излучения. Факторы радиационной безопасности.	2
	Часов в семестре	16
	ИТОГО	16

5.4. а. НАЗВАНИЕ ТЕМ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА ЧАСОВ

№ раз-дела	Раздел дисциплины	Тематика практических занятий	Форма контроля	Количество часов
1	Элементы высшей математики	ПР.1 «Функция. Функциональная зависимость. Производная и дифференциал функции».	С, ПР	2
		ПР.2 «Неопределенный и определенный интеграл. Методы интегрирования».	С, ПР	2
		ПР.3 «Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными».	С, ПР	2
		ПР.4 «Модели биологической кинетики и фармакокинетики».	С, ПР	2
2	Физика жидкостей, газов и твердых тел. Акустика	ПР.5 «Звук. Физические основы УЗ – диагностики и терапии».	Т, ЗС	2
		ПР.6 Основы гемодинамики	Т, ЗС	2
3	Биофизика тканей и органов	ПР.7 «Мембранные электрические потенциалы».	С, ЗС, Т	2
4	Электричество и магнетизм	ПР.8 «Физические основы гальванизации».	С, Т	2
		ПР.9 «Физические основы УВЧ-терапии».	С, ПР	2
		ПР.10 «Электрические свойства тканей. Определение дисперсий электропроводности на модельных для живых тканей электрических схемах».	С, ПР, Т	2
		П.Р. 11 «Физические основы электрокардиографии».	С, Т	2
5	Оптика	ПР.12 «Взаимодействие света с веществом. Поглощение света. Фотоэлектрокалориметрия».	С, ПР	2
		ПР 13 «Взаимодействие света с веществом. Рассеяние, поляризация света. Рефрактометрия».	С, ПР	2
		ПР 14 «Лазер. Изучение длины	С, Т	2

		волны лазерного излучения и размеров эритроцитов».		
6	Квантовая физика, ионизирующие излучения.	ПЗ.15 «Биофизические основы действия ионизирующих излучений на ткани организма». Применение радионуклидов. Метод меченых атомов.	С, Т	2
		ПР.16 «Физические основы проекционной томографической компьютерной рентгенодиагностики. Оценка контраста рентгеновского изображения».	С, Т, ЗС	2
		ПР 17 «Радиоактивность. Дозиметрия».	С	2
Итого				34

5.5 Самостоятельная работа обучающегося по дисциплине

№ п/п	Контролируемые компетенции	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Виды СРО	Формы контроля	Всего часов
1	2	3	4		5
I СЕМЕСТР					
1.	ОПК-3 ИД-1 ИД-2	Раздел 1	Изучение учебной и научной литературы Подготовка к практическому занятию Работа с лекционным материалом Подготовка к зачету.	ПР, С, СЗ, Р	2
2.	ОПК-3 ИД-1 ИД-2	Раздел 2	Изучение учебной и научной литературы Подготовка к практическому занятию Подготовка к лабораторному занятию Работа с лекционным материалом Подготовка к зачету.	ПР, Т, СЗ, Р	10
3.	ОПК-3 ИД-1 ИД-2	Раздел 3	Изучение учебной и научной литературы Подготовка к практическому занятию Работа с лекционным материалом Подготовка к тестированию.	С, Т, СЗ, Р	4
4.	ОПК-3 ИД-1 ИД-2	Раздел 4	Изучение учебной и научной литературы Работа с лекционным материалом, подготовка реферата	ПР, Т, Р	10
5.	ОПК-3 ИД-1 ИД-2	Раздел 5	Изучение учебной и научной литературы Подготовка к практическому занятию	С, Т, Р	10

			Работа с лекционным материалом. Подготовка к тестированию. Решение задач, выданных на ПЗ		
6.	ОПК-3 ИД-1 ИД-2	Раздел 6	Изучение учебной и научной литературы Подготовка к практическому занятию Работа с лекционным материалом. Подготовка реферата.	С, Т, СЗ, Р	10
7	ОПК-3 ИД-1 ИД-2	Раздел 7	Изучение учебной и научной литературы Подготовка к практическому занятию Работа с лекционным материалом. Подготовка реферата.	С, Т, СЗ, Р	12
ИТОГО:					58

Темы рефератов для самостоятельной работы обучающихся по СРО

<i>№</i>	<i>Раздел</i>	<i>Темы рефератов</i>
1	1	Математическое моделирование фармакокинетических процессов.
2	2	Физические основы акустических методов исследования в медицине аудиометрия, перкуссия, аускультация, фонокардиография.
3	3	Электрический диполь. Токовый диполь.
4	4	Электромагнитная волна. Шкала электромагнитных волн.
5	5	Ядерный магнитный резонанс (ЯМР) и его медико-биологические применения.
6	6	Физические принципы позитрон-эмиссионный томограф (ПЭТ). Применение методов ПЭТ в медицине.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

ПРИМЕРЫ!

Для текущего контроля успеваемости дисциплины используют следующие оценочные средства:

СОБЕСЕДОВАНИЕ ПО КОНТРОЛЬНЫМ ВОПРОСАМ

Тема занятия №6.

1. Гемодинамика. Задачи гемодинамики.
2. Основные гемодинамические показатели: давление крови, объемная и линейная скорости кровотока, ударный объем крови.
3. Физические параметры крови, сосудов: вязкость крови, гидравлическое сопротивление, радиус, длина сосудов, толщина их стенок.
4. Законы движения идеальной (несжимаемой, невязкой) и реальной (вязкой) жидкости по трубам.
5. Взаимосвязь между гемодинамическими показателями и фактическими параметрами сосудов.
6. Поведение вязкости, давления, скорости кровотока вдоль сосудистой системы (арта-капилляры).

**Критерии оценки текущего контроля успеваемости
(собеседование по контрольным вопросам):**

✓ «Отлично»:

Студент имеет глубокие знания учебного материала по теме практического занятия, сформулировал полный и правильный ответ на вопросы темы занятия, с соблюдением логики изложения материала, показывает усвоение взаимосвязи основных понятий используемых в работе, смог ответить на все уточняющие и дополнительные вопросы. Студент демонстрирует знания теоретического и практического материала по теме занятия.

✓ «Хорошо»:

Студент показал знание учебного материала, усвоил основную литературу, смог ответить почти полно на все заданные дополнительные и уточняющие вопросы. Студент демонстрирует знания теоретического и практического материала по теме занятия, допуская незначительные неточности.

✓ «Удовлетворительно»:

Студент в целом освоил материал практического занятия, ответил не на все уточняющие и дополнительные вопросы. Студент затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, даёт неполный ответ, требующий наводящих вопросов преподавателя.

✓ «Неудовлетворительно»:

Студент имеет существенные пробелы в знаниях основного учебного материала практического занятия, полностью не раскрыл содержание вопросов, не смог ответить на уточняющие и дополнительные вопросы. Студент даёт неверную оценку ситуации, неправильно выбирает алгоритм действий. Неудовлетворительная оценка выставляется выпускнику, отказавшемуся отвечать на вопросы темы практического занятия.

ТЕСТИРОВАНИЕ

Раздел 2. Физика жидкостей, газов и твердых тел. Акустика

1. Эффект Доплера.

- а. изменение интенсивности волны, воспринимаемой приемником волн (наблюдателем), вследствие относительного движения источника волн и наблюдателя
- б. изменение амплитуды волны, воспринимаемой приемником волн (наблюдателем), вследствие относительного движения источника волн и наблюдателя
- в. изменение частоты волны, воспринимаемой приемником волн (наблюдателем), вследствие относительного движения источника волн и наблюдателя.
- г. изменение фазы волны, воспринимаемой приемником волн (наблюдателем), вследствие относительного движения источника волн и наблюдателя

2. Ультразвук представляет собой.

- а. механические (упругие) волны с частотой от $2 \cdot 10^4$ до 10^9 Гц
- б. механические (упругие) волны с частотой от 20 до 20000 Гц
- в. механические (упругие) волны с частотой менее 20 Гц
- г. механические (упругие) волны с частотой более 10^9 Гц

3. Амплитуда колебания:

- а. число колебаний в одну секунду
- б. максимальное смещение колеблющегося тела от положения равновесия
- в. время одного колебания тела
- г. величина, определяющая положение колеблющейся точки в данный момент времени и направление его движения

4. Период колебания:

- а. число полных колебаний, совершаемых за одну секунду

- б. величина, определяющая положение и направление движения колеблющегося тела
- в. максимальное смещение колеблющегося тела от положения равновесия
- г. время одного полного колебания
- 5. Частота колебаний:**
 - а. число колебаний за один период;
 - б. максимальное смещение колеблющегося тела от положения равновесия;
 - в. время одного полного колебания
 - г. число полных колебаний за 1 с;
- 6. Механическая волна**- это механическое возмущение:
 - а. локализованное в пространстве;
 - б. распространяющееся в упругой среде и несущее энергию;
 - в. самовозбуждающееся в пространстве;
 - г. распространение которого не связано с переносом энергии.
- 7. Энергетическая характеристика звука:**
 - а. тембр;
 - б. высота;
 - в. интенсивность;
 - г. частота.
- 8. Определение порога слышимости**
 - а. наименьшая частота звуков, при которой возникает едва различимые слуховые ощущения
 - б. наименьшая интенсивность звука, при которой возникает едва различимое слуховое ощущение;
 - в. наибольшая интенсивность звука, при которой прекращается слуховое восприятие звука;
 - г. наибольшая частота звука, при которой возникает едва различимое слуховое ощущение
- 9. Субъективная характеристика звука:**
 - а. интенсивность;
 - б. высота;
 - в. звуковое давление;
 - г. уровень интенсивности звука.
- 10. Выделите объективную характеристику звука**
 - а. высота
 - б. громкость
 - в. частота
 - г. тембр

Критерии оценки текущего контроля успеваемости (тестирование):

- ✓ «Отлично»: 100-90%
- ✓ «Хорошо»: 89-70%
- ✓ «Удовлетворительно»: 69-51%
- ✓ «Неудовлетворительно»: <50%

РЕФЕРАТ

Раздел 6. Квантовая физика, ионизирующие излучения.

Коды контролируемых компетенций: **ОПК-3 Ид-1 Ид-2**

Темы рефератов:

1. «Ядерный магнитный резонанс (ЯМР) и его медико-биологические применения»

2. «Физические принципы позитрон-эмиссионный томограф (ПЭТ). Применение методов ПЭТ в медицине».

Критерии оценки текущего контроля (реферат):

- Новизна реферированного текста: макс. – 20 баллов;
- Степень раскрытия сущности проблемы: макс. – 30 баллов;
- Обоснованность выбора источников: макс. – 20 баллов;
- Соблюдение требований к оформлению: макс. – 15 баллов;
- Грамотность: макс. – 15 баллов.

Оценивание реферата:

Реферат оценивается по 100 балльной шкале, баллы переводятся в оценки успеваемости следующим образом (баллы учитываются в процессе текущей оценки знаний программного материала):

- ✓ 86 – 100 баллов – «отлично»;
- ✓ 70 – 75 баллов – «хорошо»;
- ✓ 51 – 69 баллов – «удовлетворительно»;
- ✓ мене 51 балла – «неудовлетворительно».

СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ ПО РАЗДЕЛАМ ДИСЦИПЛИНЫ

РАЗДЕЛ II. Физика жидкостей, газов и твердых тел. Акустика

Коды контролируемых компетенций: **ОПК-3 Ид-1 Ид-2**

ВАРИАНТ 1.

Задача 1. В касторовое масло опустили стальной шарик диаметром 1 мм и определили, что расстояние в 5 см он прошел за 14,2 с. Считая движение шарика равномерным, определить вязкость касторового масла, если его плотность равна 960 кг/м^3 , а плотность стали 7860 кг/м^3 .

Задача 2. Определить коэффициент теплопроводности χ костной ткани, если через площадку этой кости размером $3 \times 3 \text{ см}$ и толщиной 5 мм за 1 час проходит 68 Дж теплоты. Разность температур между внешней и внутренней поверхностями кости в теле составляет 1° .

Задача 3. Отношение интенсивностей двух источников звука равно $I_2/I_1=2$. Чему равна разность уровней интенсивностей этих звуков?

Задача 4. При проведении взрывных работ в шахте рабочий оказался в области действия звукового удара. Уровень интенсивности звука при этом составил $L_{\text{max}}=150 \text{ дБ}$. В результате полученной им травмы произошел разрыв барабанной перепонки. Определите интенсивность, амплитудное значение звукового давления и амплитуду смещения частиц в волне для звука частотой $\nu=1 \text{ кГц}$.

Критерии оценки текущего контроля успеваемости (ситуационные задачи):

- ✓ **«Отлично»:**

Ответ на вопрос задачи дан правильный. Объяснение хода её решения подроб-

ное, последовательное, грамотное, с теоретическими обоснованиями (в т.ч. из лекционного курса), с необходимыми схематическими изображениями и демонстрациями на акушерских фантомах, с правильным и свободным владением акушерско-гинекологической терминологией; ответы на дополнительные вопросы верные, чёткие.

✓ «Хорошо»:

Ответ на вопрос задачи дан правильный. Объяснение хода её решения подробное, но недостаточно логичное, с единичными ошибками в деталях, некоторыми затруднениями в теоретическом обосновании (в т.ч. из лекционного материала), в схематических изображениях и демонстрациях на акушерских фантомах, с единичными ошибками в использовании акушерско-гинекологических терминов; ответы на дополнительные вопросы верные, но недостаточно чёткие.

✓ «Удовлетворительно»:

Ответ на вопрос задачи дан правильный. Объяснение хода её решения недостаточно полное, непоследовательное, с ошибками, слабым теоретическим обоснованием (в т.ч. лекционным материалом), со значительными затруднениями и ошибками в схематических изображениях, демонстрациях на акушерских фантомах, в использовании акушерско-гинекологических терминов; ответы на дополнительные вопросы недостаточно чёткие, с ошибками в деталях.

✓ «Неудовлетворительно»:

Ответ на вопрос задачи дан неправильный. Объяснение хода её решения дано неполное, непоследовательное, с грубыми ошибками, без теоретического обоснования (в т.ч. лекционным материалом); ответы на дополнительные вопросы неправильные (отсутствуют).

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

Форма промежуточной аттестации – зачет. Семестр 1

Процедура проведения промежуточной аттестации.

Зачет проводится в форме тестирования и собеседования.

Примеры вопросов для подготовки к зачету, экзамену.

1. Понятие о функции и аргументе. Функциональная зависимость. Формы представления функциональной зависимости. Простые и сложные функции.
2. Элементарные функции, часто встречаемые на практике. Привести их в аналитической форме.
3. Производная функции. Производные элементарных функций.
4. Дифференциал функции. Дифференциалы функций, представленных как сумма или разность, произведения и частного двух других функций.
5. Неопределенный интеграл. Табличные интегралы. Постоянная интегрирования.
6. Звуковые методы в клинике.
7. Ультразвук. Параметры ультразвука.
8. Физические процессы в тканях при воздействии ультразвуком. Медицинские приложения ультразвука.
9. Физические основы методов ультразвуковой локализации и эходоплеровских исследований.
10. Типы течения жидкостей. Число Рейнольдса.
11. Реография. Физические основы реографии.

- 12.** Электрические токи. Разновидности и параметры токов. Порог ощутимого и не отпускающего тока.
- 13.** Низкочастотные методы электротерапии. Физические процессы в тканях при воздействии низкочастотными токами.
- 14.** Разновидности методов высокочастотной терапии. Факторы высокочастотной терапии. Физические процессы в тканях при воздействии высокочастотными факторами.
- 15.** Гальванизация и электрофорез. Физические процессы в тканях при гальванизации
- 16.** Аппарат гальванизации. Принцип действия и устройства.
- 17.** УВЧ – терапия. Физические процессы в проводящих и диэлектрических тканях при воздействии электрическим полем УВЧ – диапазона.
- 18.** Классификация оптических методов и исследования диагностики, основанных на явлениях взаимодействия света с телами.
- 19.** Поглощение света прозрачными растворами. Закон поглощения света (закон Бугера-Бэра). Коэффициент пропускания, оптическая плотность растворов. Фотоэлектроколориметрия.
- 20.** Лазеры. Устройства и принцип действия газового (или рубинового) лазера.

6.1.4. Пример экзаменационного билета.

ФГБОУ ВО ДГМУ Минздрава России
Медико-профилактический факультет

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ
ПО ФИЗИКЕ, МАТЕМАТИКЕ
ДЛЯ СТУДЕНТОВ 1 КУРСА МЕДИКО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА**

БИЛЕТ № 1

1. Звук. Объективные и субъективные характеристики звука. Звуковые методы в клинике.
2. Виды ионизирующих излучений. Первичные процессы взаимодействия ионизирующих излучений с тканями организма.
3. Табличные интегралы. Формула Ньютона-Лейбница.

Зав. кафедрой, д.п.н.

Абдулгалимов Р.М..

2026 г.

**6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

6.1. Основная литература

Печатные источники:

№	Наименование	Автор (ы)	Год, место изд.	Количество экземпляров	
				В библиотеке	На кафедре
1	Физика и биофизика	Под ред. Антонова В.Ф.	М., ГЭОТАР-Медиа, 2009	200	12
2	Медицинская и биологическая физика	Федорова В.Н. Фаустов Е.В.	М., «ГЭОТАР – Медиа» 2009.	200	12
3	Учебное пособие по физике, математике	Атлуханова Л.Б., Труженикова	2023, Махачкала	90	10

		С.Е., Каси- мов А.К.			
--	--	-------------------------	--	--	--

Электронные источники:

1	Физика и биофизика[Электронный ресурс]: учебник/под.ред В.Ф.Антонова - М., ГЭОТАР-Медиа, 2009 – http://www.studmedlib.ru
2	Медицинская и биологическая физика [Электронный ресурс]: учебник - Федорова В.Н., Фаустов Е.В. - М., ГЭОТАР-Медиа, 2009 – http://www.studmedlib.ru

6.2. Дополнительная литература

Печатные источники:

	Наименование	Автор (ы)	Год, место изд.	Количество часов	
				В библиотеке	На кафедре
1	Медицинская и биологическая физика	Ремизов А.Н. Максина А.Г. Потапенко А.Я.	М., «Дрофа», 2009	100	12
2	Практические занятия по высшей математике	Омельченко В.П. Курбатова Э.В.	Ростов- на Дону «Феникс» 2006		5
3	Физика и биофизика. Практикум	Антонов В.Ф. и др.	М., «ГЭОТАР-Медиа» 2008		11

Электронные источники:

1	Медицинская и биологическая физика [Электронный ресурс]: учебник Ремизов А.Н., Максина А.Г.,Потапенко А.Я.- М., «Дрофа», 2009– http://www.studmedlib.ru
2	Практические занятия по высшей математике[Электронный ресурс]: учебник - Омельченко В.П., Курбатова Э.В.- Ростов- на Дону«Феникс» 2006 – http://www.studmedlib.ru
3	Физика и биофизика. Практикум[Электронный ресурс]: учебник Антонов В.Ф. и др.- М., «ГЭОТАР- Медиа» 2008 - http://www.studmedlib.ru

ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»

№	Наименование ресурса	Адрес сайта
1.	PubMed MEDLINE	http://www.pubmed.com
2.	Google scholar	http://scholar.google.com
3.	Scirus	http://www.scirus.com/srapp
4.	Новости медицины	info@univadis.ru
5.	Вопросы здравоохранения. Информация о ВОЗ	http://www.who.int/en/
6.	Министерство образования и науки РФ	http://минобрнауки.рф
7.	Министерство здравоохранения РФ	http://www.rosminzdrav.ru
8.	Министерство здравоохранения РД	http://minzdravrd.ru
9.	Научная электронная библиотека КиберЛенинка	http://cyberleninka.ru
10.	Электронная научная библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp
11.	Федеральная электронная медицинская библиотека (ФЭМБ)	http://feml.scsml.rssi.ru
12.	Univadis®: международный информационно-образовательный портал, помогающий врачам всего мира оставаться на передовом рубеже в своих специальностях.	http://www.medlinks.ru/
13.	Медицинская поисковая система	http://www.medinfo.ru/
14.	Факультет фундаментальной медицины МГУ им. М. В. Ломоносова (публикации).	http://www.fbm.msu.ru/sci/publications/
15.	Справочник лекарств.	http://www.rlnet.ru/
16.	Электронная библиотека РФФИ.	http://www.rfbr.ru/
17.	Государственная центральная научная медицинская библиотека.	http://www.scsml.ru/
18.	Недуг.ру (медицинская информационная служба).	http://www.nedug.ru/
19.	Библиотеки в интернет.	http://guide.aonb.ru/libraries1.htm
20.	Наука и образование в интернет.	http://guide.aonb.ru/nauka.htm
21.	Электронная библиотека учебников.	http://studentam.net
22.	Библиотека.	www.MedBook.net.ru
23.	Электронные медицинские книги.	http://www.med.book.net.ru/21shtm
24.	Портал учебники – бесплатно РФ.	http://учебники-бесплатно.рф http://sci-book.com/

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины применяется общий пакет документов интернет-материалов, предоставляющих широкие возможности для совершенствования вузовской подготовки по физике и математике с целью освоения навыков образовательной деятельности. Стандартными возможностями большинства программ являются реализация дидактического принципа наглядности в обучении, их использование дает возможность студентам применять для решения образовательной задачи различные способы.

Работа с учебной литературой рассматривается как вид учебной работы по дисциплине «Физика, математика» и выполняется в пределах часов, отводимых на ее изучение (в разделе СРС).

Каждый студент обеспечен доступом к библиотечным фондам университета и кафедры. По каждому разделу учебной дисциплины разработаны методические рекомендации для студентов.

К методам обучения с использованием информационных технологий, применяемых как на лекционных так и на практических занятиях по физике и математике, относятся:

- компьютерное тестирование;
- демонстрация мультимедийных материалов;
- перечень энциклопедических сайтов.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Сведения о материально-техническом обеспечении, необходимом для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№	Адрес (местоположение) здания, строения, сооружения, помещения	Собственность или оперативное управление, хозяйственное ведение, аренда, субаренда, безвозмездное пользование	Наименован ие дисциплины	Назначение оснащенных зданий, сооружений, помещений, территорий с указанием площади (кв.м.)	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	Ул. И.Шамя, 44, 3 этаж пятиэтажного корпуса	Оперативное управление	Физика, математика	Для учебного и научного образовательного процесса	Для лекционных занятий – залы №1, №2 и №3 Для практических занятий – аудитория №6 Ассистентская	Для лекционных занятий: комплект электронных презентаций/слайдов. Ноутбук Samsung; проектор EpsonEB-X02; CanonMF231; персональные компьютеры Для практических и лабораторных занятий – набор демонстрационных таблиц и плакатов; осциллограф; лазер; звуковой генератор; УЗ генератор; поляриметр; оптический микроскоп; аппарат УВЧ-терапии; фотоэлектроколориметр; рефрактометр; дозиметр; установка для определения твердости стоматологических материалов; компьютерные классы с установленной программой для проведения тестирования KTS.	Перечень программного обеспечения (WinHOME 10 RussianOLP (Сублицензионный договор от 08.12.15 г.); KASPERSKYEditi onSecurity для бизнеса – Стандартный RussianEdition. 100-149 Node зионный договор №1081-2015 от 14.10.13 г. и т. д.

9. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

9.1 Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости осуществляется кафедрой на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

9.2. В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья кафедра обеспечивает:

- 1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
 - размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;
 - присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
 - выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

3) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

- возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры. В случае невозможности беспрепятственного доступа на кафедру организовывать учебный процесс в специально оборудованном центре индивидуального и коллективного пользования специальными техническими средствами обучения для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ул. А.Алиева 1, биологический корпус, 1 этаж).

9.3. Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

9.4. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Категории студентов	Формы
нарушением слуха	- в печатной форме; - в форме электронного документа;

С нарушением зрения	- в печатной форме увеличенным шрифтом; - в форме электронного документа; - в форме аудиофайла;
С нарушением опорно-двигательного аппарата	- печатной форме; - в форме электронного документа;

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

9.5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

9.5.1. Перечень фондов оценочных средств, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья

Категории студентов	Виды оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушением слуха	тест	преимущественно письменная проверка
С нарушением зрения	собеседование	преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушением опорно-двигательного аппарата	решение дистанционных тестов, контрольные вопросы	организация контроля в ЭИОС ДГМУ, письменная проверка

Обучающимся с, относящимся к категории инвалидов и лиц, с ограниченными возможностями здоровья увеличивается время на подготовку ответов к зачёту, разрешается подготовка к зачету с использованием дистанционных образовательных технологий.

9.5.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом; - в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа; - в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей, обучающихся:

1. инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме, устно с использованием услуг сурдопереводчика);
2. доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода);
3. доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, с использованием услуг ассистента, устно).

При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

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

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья предоставляются основная и дополнительная учебная литература в виде электронного документа в фонде библиотеки и / или в электронно-библиотечных системах. А также предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература и специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

9.7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

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

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения:

- лекционная аудитория - мультимедийное оборудование, мобильный радиокласс (для студентов с нарушениями слуха); источники питания для индивидуальных технических средств;
- учебная аудитория для практических занятий (семинаров) мультимедийное оборудование, мобильный радиокласс (для студентов с нарушениями слуха);
- учебная аудитория для самостоятельной работы - стандартные рабочие места с персональными компьютерами; рабочее место с персональным компьютером, с программой экранного доступа, программой экранного увеличения и брайлевским дисплеем для студентов с нарушением зрения.

В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, должно быть предусмотрено соответствующее количество мест для обучающихся с учётом ограничений их здоровья.

10. ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ

Изменения в рабочую программу вносятся на основании приказов и распоряжений ректора, а так же на основании решений о совершенствовании учебно-методического обеспечения дисциплины, утвержденных на соответствующем уровне (решение Ученого Совета), ЦКМС и регистрируются в лист изменений.

Лист регистрации изменений в рабочую программу

Перечень дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины	РП актуализирована на заседании кафедры		
	Дата	Номер протокола заседания кафедры	Подпись заведующего кафедрой
В рабочую программу вносятся следующие изменения 1.; 2.и т.д. или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений на данный учебный год			