



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 «31» августа 2020 г. протокол № 1

Рабочая программа согласована:

1. Директор НМБ ДГМУ \_\_\_\_\_ (В.Р. Мусаева)
2. Начальник УУМР, С и ККО \_\_\_\_\_ (А.М. Каримова)
3. Декан медико-профилактического факультета \_\_\_\_\_ (Далгатов Х.М.)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ (к.ф.-м.н., доцент М.А. Магомедов)

Разработчики рабочей программы:

1. Л.Б. Атлуханова - к.п.н., доцент  
кафедры биофизики, информатики и медаппаратуры \_\_\_\_\_
2. М.А. Магомедов –к.ф.-м.н., доцент,  
зав.кафедрой биофизики, информатики и медаппаратуры \_\_\_\_\_

Рецензенты:

1. Э.Р. Нагиев – д.м.н., профессор, зав.каф.  
общей и биол.химии ДГМУ, профессор \_\_\_\_\_
2. Г.М. Магомедов - д.ф.-м.наук, профессор, зав.каф.теории  
и методики преподавания физики ДГПУ \_\_\_\_\_

## **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

Формируемые в процессе изучения дисциплины (модуля) компетенции

*ФГОС 3++*

Код и наименование компетенции (или ее части)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
<b>Общепрофессиональные компетенции (ОПК)</b>	
<b>ОПК-3. Способен решать профессиональные задачи врача по общей гигиене, эпидемиологии с использованием основных физико-химических и иных естественнонаучных понятий и методов.</b>	<b>ИД-1. Владеть алгоритмом основных физико-химических и иных естественнонаучных методов исследований.</b>
	<b>ИД-2. Уметь интерпретировать результаты физико-химических и иных естественнонаучных исследований при решении профессиональных задач.</b>
<b>знать:</b> математические методы решения интеллектуальных задач, основные законы физики, основные закономерности и тенденции развития мирового исторического процесса; выдающихся ученых-физиков, внесших вклад в медицину. <b>уметь:</b> излагать физические и математические законы и теоремы, пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, пользоваться физическим оборудованием; прогнозировать направление и результат физико-химических процессов и химических превращений биологически важных веществ. <b>владеть:</b> способностью использования физических и математических законов в профессиональной деятельности.	

## III. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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 и 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 3 зачетных единицы.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр	
		1	2
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	76	40	36
В том числе:			
Лекции (Л)	16	8	8
Практические занятия (ПЗ)	30	16	14
Лабораторные занятия	30	16	14
<b>Самостоятельная работа студента (СРС)</b>	68	32	36
В том числе:			
<i>Реферат</i>	14	6	8
<i>Подготовка к практическому занятию</i>	30	15	14
<i>Конспектирование текста</i>	24	12	12
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	144, зач.	144, зач.	
<b>Общая трудоемкость</b>			
часов	144	72	72
зачетных единиц	4	2	2

## V. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основные разделы дисциплины (модуля).

№ 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
2	Физика жидкостей, газов и твердых тел. Акустика	1. Механические волны. Уравнение плоской волны. Параметры колебаний и волн. Энергетические характеристики. Дифракция и интерференция волн. 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
3	Электричество и магнетизм	1. Электрический диполь. Токовый диполь. Электрическое поле токового диполя в неограниченной проводящей среде. Сердце – как токовый диполь. 2. Физические процессы, происходящие в тканях организма под действием постоянного и переменного токов и электромагнитных полей. Полное сопротивление (импеданс) в электрических цепях. Закон Ома для переменных тока и напряжения.	ОПК-3

		Емкостное и омическое сопротивление биологических тканей организма.	
4	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
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
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. Спектрофлюориметрия. 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 $\alpha$ -, $\beta$ - и $\gamma$ - излучений с веществом. Механизм действия ионизирующих излучений на организм человека.	ОПК-3

		5. Дозиметрия ионизирующего излучения. Поглощенная, экспозиционная и эквивалентная дозы.	
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).	

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

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды деятельности (в часах)				
		Аудиторная			Внеаудиторная	Всего часов
		Л	ПЗ	ЛЗ		
1	2	3	4	5	6	7
<b>I, II семестры</b>						
1.	Элементы высшей математики	4	8	-	4	16
2	Физика жидкостей, газов и твердых тел. Акустика	4	4	7	12	27
3	Электричество и магнетизм	2	4	7	10	23
4	Биофизика тканей и органов	2	4	-	-	6
5	Оптика	2	2	12	14	30
6	Квантовая физика, ионизирующее излучение.	2	8	4	16	30
7	Основы медицинской электроники	-	-	-	12	12
	<b>ИТОГО:</b>	16	30	30	68	144

### 5.1. Тематический план лекций

№	Раздел дисциплины	Тематика лекций	Количество часов
<b>Семестр I</b>			
1	Элементы высшей математики	<i>Л 1.</i> Дифференциальное и интегральное исчисление	2
		<i>Л 2.</i> Дифференциальные уравнения и их применение для математического моделирования в медицине.	2
2	Физика жидкостей, газов и твердых тел. Акустика	<i>Л 3.</i> Механические колебания и волны. Акустика.	2
		<i>Л 4.</i> Биофизика системы кровообращения.	2
ИТОГО			8
<b>Семестр II</b>			
3	Биофизика тканей и органов	<i>Л 5.</i> Биоэлектрические потенциалы. Физические основы электрографии.	2
4	Электричество и магнетизм	<i>Л 6.</i> Физические процессы, происходящие в тканях организма под воздействием токов и электромагнитных полей.	2
5	Оптика	<i>Л 7.</i> Люминесценция. Использование люминесценции в биологии и медицине.	2
6	Квантовая физика, ионизирующие излучения.	<i>Л 8.</i> Радиоактивность. Использование радионуклидов в медицине.	2
ИТОГО			8
<b>Всего часов</b>			<b>16</b>

## 5.2. НАЗВАНИЕ ТЕМ ПРАКТИЧЕСКИХ И ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА ЧАСОВ

### 5.3. Тематический план практических занятий

№ раздела	Раздел дисциплины	Тематика практических занятий / семинаров	Формы текущего контроля	Количество часов в семестре
<b>Семестр I</b>				
1	Элементы высшей математики	<i>ПЗ.1</i> «Функция. Функциональная зависимость. Производная и дифференциал функции».	ПР	2
		<i>ПЗ.2</i> «Неопределенный и определенный интеграл. Методы интегрирования».	ПР	2
		<i>ПЗ.3</i> «Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными».	ПР	2
		<i>ПЗ.4</i> «Модели биологической кинетики и фармакокинетики».	ПР, ЗС	2
2	Физика жидкостей, газов и твердых тел. Акустика	<i>ПЗ.5</i> «Физические основы УЗ – диагностики и терапии».	Т, ЗС	2
		<i>ПЗ.6</i> «Основные гемодинамические показатели».	Т, ЗС	2
3	Биофизика тканей и органов	<i>ПЗ.7</i> «Мембранные электрические потенциалы».	Т, ЗС	2
		<i>ПЗ.8</i> «Биофизика мышечного сокращения».	С	2
<b>ИТОГО</b>				<b>16</b>
<b>Семестр II</b>				
5	Оптика	<i>ПЗ.9</i> «Оптическая система глаза».	С	2
6	Квантовая физика, ионизирующие излучения.	<i>ПЗ.10</i> «Биофизические основы действия ионизирующих излучений на ткани организма.».	С, Т	2

		<i>ПЗ 11 «Применение радионуклидов в медицине. Метод меченых атомов»</i>	С, Т	2
		<i>ПЗ.12 « Физические основы проекционной томографической компьютерной рентгенодиагностики. Оценка контраста рентгеновского изображения».</i>	С, Т	2
		<i>ПЗ. 13 «Дозиметрия ионизирующих излучений».</i>	С, Т	2
4	Электричество и магнетизм	<i>ПЗ. 14 «Виды собственных физических полей человека и их источники. Низкочастотные электрические и магнитные поля. Инфракрасное излучение».</i>	С, Т	1
		<i>ПЗ.15 «Термография. Электромагнитное оптическое излучение»</i>	С, Т	1
	<i>Промежуточный контроль</i>		зачет	2
<b>ИТОГО</b>				<b>14</b>
<b>ВСЕГО</b>				<b>30</b>

### 5.5. Тематический план лабораторных занятий

№ раздела	Раздел дисциплины	Тематика лабораторных занятий	Формы текущего контроля	Количество часов в семестре
<b>Семестр I</b>				
2	Физика жидкостей, газов и твердых тел. Акустика	<i>ЛЗ.1 «Снятие спектральной характеристики порога слышимости уха».</i>	ПР, Т	2
		<i>ЛЗ.2 «Изучение механических свойств тканей на модельных для тканей материалах (металлы, полимеры). Измерение коэффициента упругости и твердости».</i>	ПР	2
		<i>ЛЗ.3 «Определение вязкости жидкости методом Стокса и медицинским вискозиметром».</i>	С, ПР, Т	3

4	Электричество и магнетизм	<i>ЛЗ.4 «Физические основы гальванизации. Изучение устройства и принципа действия аппарата гальванизации на модельной электрической схеме».</i>	С, ПР	2
		<i>ЛЗ.5 «Физические основы УВЧ-терапии. Устройство и принцип УВЧ-терапии».</i>	С	2
		<i>ЛЗ. 6 «Электрические свойства тканей. Определение дисперсий электропроводности на модельных для живых тканей электрических схемах».</i>	С, ПР, Т	3
<b>ИТОГО</b>				14
<b>Семестр II</b>				
5	Оптика	<i>ЛЗ.7 «Физические основы ЭГ, ЭКГ».</i>	С	3
		<i>ЛЗ.8 «Взаимодействие света с веществом. Поглощение света. Фотоэлектрокалориметрия».</i>	С, Т	3
		<i>ЛЗ 9 «Взаимодействие света с веществом. Рассеяние, поляризация света. Рефрактометрия. Поляриметрия».</i>	ПР	4
		<i>ЛЗ 10 «Лазер. Изучение длины волны лазерного излучения и размеров эритроцитов».</i>	С	2
6	Квантовая физика, ионизирующие излучения.	<i>ЛЗ 11 «Радиоактивность. Дозиметрия».</i>	С, Т	4
<b>Итого</b>				16

**5.6. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы по дисциплине**

**5.6.1. Самостоятельная работа обучающегося по дисциплине «Физика, математика»**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды СРО	Трудо-емкость (час)	Формы контроля
1	2	3	4	5
<b>I, II СЕМЕСТРЫ</b>				
1.	Элементы высшей математики	<i>Повторение и закрепление изученного материала (работа с лекционным материалом, учебной литературой); формулировка вопросов.</i>	6	ПР, Т
2.	Физика жидкостей, газов и твердых тел. Акустика	<i>Изучение учебной и научной литературы; подготовка к практическому занятию; подготовка к лабораторному занятию; работа с лекционным материалом; подготовка реферата.</i>	8	ПР, Т, СЗ, Р
3.	Электричество и магнетизм	<i>Повторение и закрепление изученного материала (работа с лекционным материалом, учебной литературой); формулировка вопросов ; подготовка к тестированию.</i>	5	ПР, Т, СЗ
4.	Биофизика тканей и органов	<i>Изучение учебной и научной литературы Работа с лекционным материалом, подготовка к тестированию.</i>	3	ПР, Т
5.	Оптика	<i>Изучение учебной и научной литературы; подготовка к практическому занятию; работа с лекционным материалом; подготовка к тестированию; решение задач, выданных на ПЗ.</i>	7	ПР, Т
6.	Квантовая физика, ионизирующие излучения.	<i>Повторение и закрепление изученного материала (работа с лекционным материалом, учебной литературой); подготовка реферата.</i>	6	ПР, Р
7	Элементы медицинской электроники	<i>Изучение учебной и научной литературы; подготовка к практическому занятию; работа с лекционным материалом; подготовка реферата.</i>	1	Т, Р
<b>ИТОГО:</b>			<b>68</b>	

### 5.6.2. Тематика реферативных работ

№	Раздел	Темы рефератов
1	Элементы высшей математики	Математическое моделирование фармакокинетических процессов (ОК-1, ОПК-7).
2	Физика жидкостей, газов и твердых тел. Акустика	Физические основы акустических методов исследования в медицине аудиометрия, перкуссия, аускультация, фонокардиография (ОК-1, ОК-5, ОПК-7).
3	Электричество и магнетизм	Электрический диполь. Токовый диполь (ОПК-7, ПК-21).
4	Биофизика тканей и органов	Электромагнитная волна. Шкала электромагнитных волн (ОПК-7).
5	Оптика	Ядерный магнитный резонанс (ЯМР) и его медико-биологические применения (ОПК-7).
6	Квантовая физика, ионизирующие излучения.	Физические принципы позитрон-эмиссионный томограф (ПЭТ). Применение методов ПЭТ в медицине (ОПК-7, ПК-21).

### 5.6.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (прилагаются) приложение №3

## VI. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (Приложение 1)

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения рабочей программы дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Формы контроля
1	2	3	4
1.	Элементы высшей математики	ОПК-3	С, Р
2.	Физика жидкостей, газов и твердых тел. Акустика	ОПК-3	С, Т, СЗ
3	Электричество и магнетизм	ОПК-3	С, Т, СЗ
4	Биофизика тканей и органов	ОПК-3	С, Т, СЗ
5	Оптика	ОПК-3	С
6	Квантовая физика, ионизирующие излучения.	ОПК-3	С, Т
7	Основы медицинской электроники	ОПК-3	С, Т

6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, указанных в разделе 2, на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания:

## Критерии оценивания результатов освоения дисциплины

Показатели оценивания	Критерии оценивания	
	«не зачтено»	«зачтено»
<b>Код компетенции ОПК-3</b>		
<b>знать</b>	Студент не способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале дисциплины. Не знает основные законы физики, методы решения интеллектуальных задач	Студент самостоятельно выделяет главные положения в изученном материале и способен дать краткую характеристику основным идеям проработанного материала дисциплины. Знает основные законы физики, методы решения интеллектуальных задач. Показывает глубокое понимание материала.
<b>уметь</b>	Студент не умеет излагать физические и математические законы, производить расчеты по результатам эксперимента	Студент умеет излагать физические и математические законы, умеет прогнозировать направление и результат физико-химических процессов.
<b>владеть</b>	Студент не владеет способностью использования физических и математических законов	Студент показывает глубокое и полное владение всем объемом изучаемой дисциплины, владеет навыками анализировать и делать соответствующие выводы.

### 6.3. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

#### ПРИМЕРЫ!

Для текущего контроля успеваемости дисциплины используют следующие оценочные средства:

#### СОБЕСЕДОВАНИЕ ПО КОНТРОЛЬНЫМ ВОПРОСАМ

*Коды контролируемых компетенций: ОПК-3*

**Тема занятия №6. « Основные гемодинамические показатели»**

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 (аорта-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

Коды контролируемых компетенций: ОПК-3.

#### Вариант 2

##### 1. Эффект Доплера.

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

##### 2. Ультразвук представляет собой.

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

##### 3. Амплитуда колебания:

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

##### 4. Период колебания:

- число полных колебаний, совершаемых за одну секунду
- величина, определяющая положение и направление движения колеблющегося тела
- максимальное смещение колеблющегося тела от положения равновесия
- время одного полного колебания

##### 5. Частота колебаний:

- 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.

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

Код контролируемой компетенции: *ОПК-3*.

#### 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  $960 \text{ кг/м}^3$ , а плотность стали  $7860 \text{ кг/м}^3$ .

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

**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  $L_{\text{max}}=150$  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 подробное, 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).

#### **6.4. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины**

##### **6.4.1. Форма промежуточной аттестации – зачет. Семестр 2**

##### **6.4.2. Процедура проведения промежуточной аттестации.**

Зачет проводится в устной форме в виде собеседования по билетам.

##### **6.4.3. Примеры вопросов для подготовки к зачету.**

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

- 12.** Электрические токи. Разновидности и параметры токов. Порог осязаемого и не осязаемого тока (ОПК-3).
- 13.** Низкочастотные методы электротерапии. Физические процессы в тканях при воздействии низкочастотными токами (ОПК-3) .
- 14.** Разновидности методов высокочастотной терапии. Факторы высокочастотной терапии. Физические процессы в тканях при воздействии высокочастотными факторами (ОПК-3).
- 15.** Гальванизация и электрофорез. Физические процессы в тканях при гальванизации
- 16.** Аппарат гальванизации. Принцип действия и устройства (ОПК-3).
- 17.** УВЧ – терапия. Физические процессы в проводящих и диэлектрических тканях при воздействии электрическим полем УВЧ – диапазона (ОПК-3).
- 18.** Классификация оптических методов и исследования диагностики, основанных на явлениях взаимодействия света с телами (ОПК-3).
- 19.** Поглощение света прозрачными растворами. Закон поглощения света (закон Бугера-Бэра). Коэффициент пропускания, оптическая плотность растворов. Фотоэлектроколориметрия (ОПК-3) .
- 20.** Лазеры. Устройства и принцип действия газового (или рубинового) лазера.

**Формы экзаменационных билетов**  
ФГБОУ ВО ДГМУ Минздрава России

Кафедра биофизики, информатики и медаппаратуры

Специальность (направление)    Лечебное дело  
Дисциплина                          Физика, математика

**ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ**  
БИЛЕТ №   1  

Утвержден на заседании кафедры, протокол от « 31 »   08   2020 г. №   1  

1. Низкочастотные методы электротерапии. Физические процессы в тканях при воздействии низкочастотными токами.
2. Мембранные электрические потенциалы. Причины генерации мембранных потенциалов.
3. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными и методы их решения.

Заведующий кафедрой:

Магомедов М.А., к.ф.-м.н.  
доцент / \_\_\_\_\_  
*ФИО, ученая степень, ученое звание, должность* *подпись*

Составители:

Атлуханова Л.Б., к.п.н.  
доцент / \_\_\_\_\_  
*ФИО, ученая степень, ученое звание, должность* *подпись*

Магомедов М.А., к.ф.-м.н., доцент,  
зав.каф. / \_\_\_\_\_  
*ФИО, ученая степень, ученое звание, должность* *подпись*

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г.

## **VII. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **7.1. Основная литература**

#### **Печатные издания**

<b>№</b>	<b>Наименование издания</b>	<b>Количество экземпляров в библиотеке</b>
1	Физика и биофизика: учебник/под ред.проф. Антонова В.Ф.- М., ГЭОТАР-Медиа, 2009	200
2	Федорова В.Н., Фаустов Е.В. Медицинская и биологическая физика: учебник - М., «ГЭОТАР – Медиа» 2009.	200
3	Ремизов А.Н., Максина А.Г., Потапенко А.Я. Медицинская и биологическая физика: учебник/ М., «Дрофа», 2014	100

#### **Электронные издания**

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

### **7.2. Дополнительная литература**

#### **Печатные источники**

	<b>Наименование издания</b>	<b>Количество экземпляров в библиотеке</b>
<b>1</b>	Физика и биофизика. Практикум: учебное пособие для вузов/ Антонова В.Ф.- М., ГЭОТАР-Медиа, 2008	
<b>2</b>	Руководство к практическим и лабораторным занятиям по математике и физике Под ред. Ризаханова М.А., Магомедова М.А., Муталипова М.М. 2016, Махачкала	50
<b>3</b>	Омельченко В.П., Курбатова Э.В.: учебное пособие/ Практические занятия по высшей математике. - Ростов- на Дону, «Феникс» 2006	5
<b>4</b>	Антонов В.Ф. и др. Физика и биофизика: Практикум/ Антонов В.Ф. - М., «ГЭОТАР- Медиа» 2008	11

### Электронные издания

№	Наименование издания
1	Медицинская и биологическая физика [Электронный ресурс]: учебник Ремизов А.Н., Максина А.Г., Потапенко А.Я.- М., «Дрофа», 2014 – <a href="http://www.studmedlib.ru">http://www.studmedlib.ru</a>
2	Практические занятия по высшей математике [Электронный ресурс]: учебник - Омельченко В.П., Курбатова Э.В.- Ростов- на Дону«Феникс» 2006 – <a href="http://www.studmedlib.ru">http://www.studmedlib.ru</a>
3	Физика и биофизика. Практикум [Электронный ресурс]: учебник Антонов В.Ф. и др. - М., «ГЭОТАР- Медиа» 2008 - <a href="http://www.studmedlib.ru">http://www.studmedlib.ru</a>

### 7.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

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

## 7.4. Информационные 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.
- операционная система MICROSOFT Windows 10 Pro
- Пакеты прикладных программ Microsoft Office Professional Plus 2013 (в составе Microsoft Word 2013, Microsoft Excel 2013, Microsoft Power Point 2013).
- Microsoft Office Standart 2016 (в составе Microsoft Word 2016, Microsoft Excel 2016, Microsoft Power Point 2016).
- Антивирусное ПО – Kaspersky Security 10 Windows.

### *Перечень информационных справочных систем:*

1. **Электронная информационно-образовательная среда(ЭИОС) ДГМУ.**  
URL: <https://eos-dgmu.ru>
2. **Консультант студента:** электронная библиотечная система. URL: <http://www.studentlibrary.ru>
3. **Консультант врача:** электронная библиотечная система. URL: <http://www.rosmedlib.ru>
4. **Федеральная электронная медицинская библиотека (ФЭМБ).**URL: <http://feml.scsml.rssi.ru>
5. **Научная электронная библиотека eLibrary.**URL: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
6. **Медицинская справочно-информационная система.**URL: <http://www.medinfo.ru/>
7. **Научная электронная библиотека КиберЛенинка.**URL: <http://cyberleninka.ru>
8. **Электронная библиотека РФФИ.**URL: <http://www.rfbr.ru/>  
**Всероссийская образовательная Интернет-программа для врачей.**  
URL: <http://www.internist.ru>

### VIII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

№	Назначение помещений с указанием площади	Наименование оборудования
1	Для практических занятий – аудитории: №1 – 42,25 м <sup>2</sup> (проспект Имама Шамиля, 44, 3 этаж. ПЗ, ЛЗ)	Учебные столы и стулья
2	№2 – 42,25 м <sup>2</sup> (проспект Имама Шамиля, 44, 3 этаж. ПЗ, ЛЗ)	Учебные столы и стулья
3	№3 – 39 м <sup>2</sup> (проспект Имама Шамиля, 44, 3 этаж. ПЗ, ЛЗ)	Учебные столы и стулья
4	Ассистентская – 19,5 м <sup>2</sup> Адрес: проспект Имама Шамиля, 44	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.
5	Для лекционных занятий – залы: №1 – 270 м <sup>2</sup> (проспект Имама Шамиля, 44, 1 этаж) №2 – 270 м <sup>2</sup> (проспект Имама Шамиля, 44, 1 этаж) №3 – 270 м <sup>2</sup> (проспект Имама Шамиля, 44, 1 этаж)	Для лекционных занятий: комплект электронных презентаций/слайдов. Ноутбук Samsung; проектор EpsonEB-X02; CanonMF231;
6	Для СРС	Электронный читальный зал

## **Х. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (прилагается)**

### **ХІ. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

#### **10.1. 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).

**10.2. 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).

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

#### **10.4. 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
С 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.

## **10.5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.**

### **10.5.1. 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.

### **10.5.2. 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.

#### **10.6. 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.

#### **10.7. 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.

#### **10.8. 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.

## **XI. ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ**

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

<b>Перечень дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины</b>	<b>РП актуализирована на заседании кафедры</b>		
	<b>Дата</b>	<b>Номер протокола заседания кафедры</b>	<b>Подпись заведующего кафедрой</b>
В рабочую программу вносятся следующие изменения 1. ....; 2.....			