

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО ДГМУ МЗ РФ)**



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
«МЕДИЦИНСКАЯ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ ФИЗИКА»**

Индекс дисциплины по учебному плану – **Б1.О.08**

Специальность: **33.05.01 Фармация**

Уровень высшего образования: **специалитет**

Квалификация выпускника: **провизор**

Факультет **фармацевтический**

Кафедра **Биофизики, информатики и медаппаратуры**

Форма обучения: **очная**

Курс: **1**

Семестр: **I**

Всего трудоемкость: **3 з.е./108 часов**

Лекции **16 часов**

лабораторные занятия **34 часа**

Самостоятельная работа обучающегося: **58 часов**



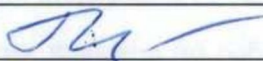
Форма контроля: **зачет**

Махачкала 2019 г

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС 3+ ВО по направлению подготовки (специальности) **33.05.01 Фармация** (уровень высшего образования – специалитет), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 219 от 27 марта 2018 г.

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры биофизики, информатики и медаппаратуры от «25» сентября 2019 г. протокол № 1.

Рабочая программа согласована:

1. Директор НМБ ДГМУ \_\_\_\_\_  (В.Р. Мусаева)
2. УУМР, С и ККО \_\_\_\_\_  (А.М. Каримова)
3. Декан фармацевтического факультета \_\_\_\_\_  (М.М. Газимагомедова)

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

### СОСТАВИТЕЛИ:

1. Зав. кафедрой, к.ф.-м.н. доцент М.А. Магомедов
2. К.п.н., доцент А.К. Касимов

### Рецензенты:

1. Э.Р. Нагиев – зав.кафедрой общей и биол. химии ДГМУ, профессор
2. А.Д. Амиралиев – зав.кафедрой физики и методики преподавания ДГПУ, к.п.н, доцент.

## I. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения** учебной дисциплины «*Медицинская и биологическая физика*» состоит в формировании компетенций по системным фундаментальным знаниям, умениям и навыкам, необходимым для последующей практической деятельности провизора: знания о физических свойствах и физических процессах, протекающих в биологических объектах, в том числе человеческом организме, необходимых для изучения других учебных дисциплин, приобретение навыков самостоятельной работы, необходимых для планирования, проведения и обработки собственных исследований, формирование умений правильной интерпретации результатов практических задач, использование корректных способов представления результатов измерений.

**Задачами** дисциплины являются:

1. формирование системных знаний об основных законах физики, изучение основ медицинской и биологической физики;
2. дать знания по теоретическим основам физических методов исследования вещества;
3. сформировать у студентов представления о метрологических требованиях при работе с физической аппаратурой, дать знания о правилах техники безопасности при работе с физической аппаратурой;
4. формирование у студентов: логического мышления, умения точно формулировать задачу, способности вычислять главное и второстепенное, умения делать выводы на основании полученных результатов измерений.

## II. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Код и наименование компетенции (или ее части)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
<b>Общепрофессиональные компетенции (ОПК)</b>	
<b>ОПК-1.</b> Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов	<b>ИД-2опк-1.</b> Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов.

## III. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (ООП) СПЕЦИАЛИСТА

Дисциплина **Б1.О.08 - «Медицинская и биологическая физика»** изучается в 1 семестре и относится к базовой части Блока 1. Освоение этой дисциплины базируется на знании курсов физики, математики и информатики, изучаемых в средней школе, а также на знаниях, приобретаемых в ходе изучения дисциплин «математика» и «информатика» в течение первого и второго семестров обучения в университете. Дисциплина «**Медицинская и биологическая физика**» необходима как для изучения дисциплин естественно-научного профиля: аналитическая химия,

органическая химия, основы экологии и охраны природы; так и для изучения дисциплин медико-биологического профиля: физиология; и для изучения профессиональных дисциплин: общая гигиена, токсикологическая химия.

Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие **знания, умения и навыки**, формируемые при изучении школьных курсов математики, и физики.

- ✓ **знать:** математические методы решения интеллектуальных задач, основные законы физики, основные закономерности и тенденции развития мирового исторического процесса; выдающихся ученых-физиков, внесших вклад в медицину. **уметь:** 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.
- ✓ **владеть:** способностью использования физических и математических законов в профессиональной деятельности.

**Медицинская и биологическая физика** находится в логической и содержательно-методической связи с такими дисциплинами базовой части естественнонаучного цикла как: прикладная биостатистика; химия биогенных элементов; аналитическая химия органическая химия; основы биотехнологии; фармакогнозия; токсикологическая химия; информационные модели в фармации.

#### IV. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет **3 зачетные единицы**.

<i>Вид учебной работы</i>		<i>Всего часов</i>	<i>Количество часов в семестре</i>
1		2	3
<b>Контактная работа (всего), в том числе</b>			
Аудиторная работа		50	50
Лекции (Л)		16	16
Лабораторные занятия		34	34
Самостоятельная работа студента (СРС)		58	58
Вид промежуточной аттестации			зачет
<b>ИТОГО:</b> Общая трудоемкость	часы	108	108
	зач. ед.	3	3

## V. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Разделы учебной дисциплины и компетенции, которые формируются при их изучении

№	Контролируемые компетенции	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	2	3	4
1.	ОПК-1 ИД-1	Основы механики. Колебания и волны. Механика жидкостей и газов	<p>1. Классификация колебаний. Гармонические колебания. Дифференциальные уравнения гармонических колебаний. Энергия колеблющегося тела. Затухающие колебания. Дифференциальные уравнения затухающих колебаний. Вынужденные колебания. Резонанс. Автоколебания. Сложение гармонических колебаний. Теорема Фурье. Гармонический спектр.</p> <p>2. Механические волны. Уравнение плоской волны. Параметры колебаний и волн. Энергетические характеристики. Дифракция и интерференция волн. Эффект Доплера и его использование в медицине.</p> <p>3. 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.</p> <p>4. 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</p> <p>5. Некоторые вопросы биомеханики. Механические свойства биологических тканей. Закон Гука.</p>

2.	ОПК-1 ИД-1	Молекулярная физика. Термодинамика	<p>1. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Молекулярные силы. Отличия молекулярной структуры газов, жидкостей и твердых тел. Фазовые переходы. Аморфные тела, стеклообразное состояние, жидкие кристаллы, полимеры.</p> <p>2. Идеальный газ. Основные уравнения молекулярно-кинетической теории идеального газа. Внутренняя энергия идеального газа и идеального кристалла. Распределение Больцмана. Сжижение газов.</p> <p>3. Диффузия в жидкостях. Вязкость жидкостей. Уравнение Ньютона. Закон Гагена - Пуазейля. Реологические свойства биологических жидкостей.</p> <p>4. Поверхностное натяжение жидкостей. Поверхностно-активные вещества (ПАВ) применение ПАВ в фармации. Давление под изогнутой поверхностью жидкости, формула Лапласа. Явление смачивания, краевой угол смачивания. Капиллярные явления.</p> <p>5. Первое начало термодинамики. Работа, совершаемая идеальным газом при различных процессах. Изменение внутренней энергии и теплоемкости идеального газа в различных процессах, уравнение Майера.</p> <p>6. Теплоемкость идеального кристалла. Второе начало термодинамики. Энтропия и теплообмен. Тепло-и массоперенос. Уравнение диффузии, теплопроводности, вязкости. Применение в фармацевтических технологиях.</p>
----	---------------	---------------------------------------	--

3.	ОПК-1 ИД-1	Электричество и магнетизм	<p>1. Электромагнитные колебания и волны. Физические процессы в тканях при воздействии током и электромагнитными полями.</p> <p>2. Системы получения медико-биологической информации. Биологические клеточные мембраны и их физические свойства. Транспорт веществ через биологические мембраны. Уравнение Фика. Уравнение Нернста-Планка. Равновесный транс-мембранный потенциал, уравнение Нернста. Стационарный потенциал Гольдмана-Ходжкина-Каца. Потенциал покоя. Потенциал действия.</p> <p>3. Электрический диполь. Токовый диполь. Электрическое поле токового диполя в неограниченной проводящей среде. Сердце – как токовый диполь.</p> <p>4. 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.</p>
4.	ОПК-1 ИД-1	Основы медицинской электроники	<p>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).</p>

5.	ОПК-1 ИД-1	Оптика.	<p>1. Основные понятия и законы оптики. Геометрическая оптика. Явление полного внутреннего отражения света. Рефрактометрия. Оптические методы исследований биологических объектов. Волоконная оптика. Глаз – оптическая система. Микроскопия.</p> <p>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.</p> <p>3. Взаимодействие света с веществом. Рассеяние света. Поглощение света. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Оптическая плотность. Тепловое излучение. Характеристики и законы теплового излучения. Спектр излучения черного тела. Излучение Солнца.</p>
6.	ОПК-1 ИД-1	Квантовая физика, ионизирующие излучения.	<p>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.</p> <p>2. Лазеры. Особенности лазерного излучения.</p> <p>3. Рентгеновское излучение. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом. Закон ослабления рентгеновского излучения.</p> <p>4. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Взаимодействие <math>\alpha</math>-, <math>\beta</math>- и <math>\gamma</math>- излучений с веществом. Механизм действия ионизирующих излучений на организм человека.</p> <p>5. Дозиметрия ионизирующего излучения. Поглощенная, экспозиционная и эквивалентная дозы.</p>



## 5.2. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебной работы

№ раздела	Семестр	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной работы, (час.)			Всего (час)
			Аудиторная		Внеаудит.	
	1		Лекции	Лабор.	СРО	
1		Основы механики. Колебания и волны. Механика жидкостей и газов	4	6	12	22
2		Молекулярная физика. Термодинамика	3	8	10	21
3		Электричество и магнетизм.	3	6	12	21
4		Основы медицинской электроники	2	2	6	10
5		Оптика	2	4	8	14
6		Квантовая физика, ионизирующие излучения	2	8	10	20
<b>Итого</b>			<b>16</b>	<b>34</b>	<b>58</b>	<b>108</b>

### 5.3. Тематический план лекций

№ раздела	Наименование раздела	Тематика лекций	Кол-во часов
1.	<p>Основы механики. Колебания и волны. Механика жидкостей и газов</p>	<p>Классификация колебаний. Гармонические колебания. Дифференциальные уравнения гармонических колебаний. Энергия колеблющегося тела. Затухающие колебания. Дифференциальные уравнения затухающих колебаний. Вынужденные колебания. Резонанс. Автоколебания. Сложение гармонических колебаний. Теорема Фурье. Гармонический спектр.</p> <p>Механические волны. Уравнение плоской волны. Параметры колебаний и волн. Энергетические характеристики. Дифракция и интерференция волн. Эффект Доплера и его использование в медицине.</p> <p>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.</p> <p>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. Некоторые вопросы биомеханики. Механические свойства биологических тканей. Закон Гука</p>	4

2.	Молекулярная физика. Термодинамика	<p>Основные положения молекулярно-кинетической теории. Молекулярные силы. Идеальный газ. Основные уравнения молекулярно-кинетической теории идеального газа. Внутренняя энергия идеального газа и идеального кристалла. Распределение Больцмана. Сжижение газов.</p> <p>Диффузия в жидкостях. Вязкость жидкостей. Уравнение Ньютона. Закон Гагена - Пуазейля. Реологические свойства биологических жидкостей</p> <p>Поверхностное натяжение жидкостей. Поверхностно-активные вещества (ПАВ) применение ПАВ в фармации. Явление смачивания, краевой угол смачивания. Капиллярные явления.</p> <p>Первое начало термодинамики. Работа, совершаемая идеальным газом при различных процессах.</p> <p>Теплоемкость идеального кристалла. Второе начало термодинамики. Энтропия и теплообмен. Тепло-и массоперенос. Уравнение диффузии, теплопроводности, вязкости. Применение в фармацевтических технологиях</p>	3
3.	Электричество и магнетизм.	<p>Электромагнитные волны. Шкала электромагнитных волн. Свойства электромагнитных волн. Уравнение и график плоской бегущей электромагнитной волны. Энергетические характеристики. Телемедицина.</p> <p>Естественные и искусственные источники электромагнитных излучений. Современная компьютерная томография. Взаимодействие электромагнитного (в том числе рентгеновского) излучения с организмом человека. Виды собственных физических полей человека и их источники. Низкочастотные электрические и магнитные поля. Инфракрасное излучение. Термография. Электромагнитное оптическое излучение.</p>	3
4.	Основы медицинской электроники	<p>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).</p>	2

5.	Оптика	<p>Основные понятия и законы оптики. Геометрическая оптика. Явление полного внутреннего отражения света. Рефрактометрия. Оптические методы исследований биологических объектов. Волоконная оптика. Глаз – оптическая система. Микроскопия.</p> <p>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.</p> <p>Взаимодействие света с веществом. Рассеяние света. Поглощение света. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Оптическая плотность.</p> <p>Тепловое излучение. Характеристики и законы теплового излучения. Спектр излучения черного тела. Излучение Солнца.</p>	2
6.	Квантовая физика, ионизирующие излучения	<p>Квантовая природа света. Спектрофотометрия. Люминесценция. Разновидности люминесценции. Закон Стокса. Спектролюминесценции. Спектрофлуориметрия. Люминесцентная микроскопия.</p> <p>Дозиметрия ионизирующего излучения. Поглощенная, экспозиционная и эквивалентная дозы. Радиационный фон. Способы защиты от ионизирующего излучения. Предельно допустимая доза ионизирующего излучения. Факторы радиационной безопасности.</p>	2
<b>Всего часов</b>			<b>16</b>

#### 5.4. Тематический план лабораторных занятий

№ раздела	Раздел дисциплины	Тематика лабораторных занятий	Формы текущего контроля	Кол-во часов в семестре
1	Основы механики. Колебания и волны. Механика жидкостей и газов	<i>ЛЗ.1</i> «Снятие спектральной характеристики порога слышимости уха».	ПР, Т	3
		<i>ЛЗ.2</i> «Изучение механических свойств тканей на модельных для тканей материалах (металлы, полимеры). Измерение коэффициента упругости и твердости».	ПР	3
		<i>ЛЗ.3</i> «Определение вязкости жидкости методом Стокса и медицинским вискозиметром».	С, ПР, Т	3
3	Электричество и магнетизм	<i>ЛЗ.4</i> «Физические основы гальванизации. Изучение устройства и принципа действия аппарата гальванизации на модельной электрической схеме».	С, ПР	3
		<i>ЛЗ.5</i> «Физические основы УВЧ-терапии. Устройство и принцип УВЧ-терапии».	С	3
		<i>ЛЗ.6</i> «Электрические свойства тканей. Определение дисперсий электропроводности на модельных для живых тканей электрических схемах».	С, ПР, Т	3
5	Оптика	<i>ЛЗ.7</i> «Физические основы ЭГ, ЭКГ»	С	3
		<i>ЛЗ.8</i> «Взаимодействие света с веществом. Поглощение света. Фотоэлектроколориметрия».	С, Т	3
		<i>ЛЗ.9</i> «Взаимодействие света с веществом. Рассеяние, поляризация света. Рефрактометрия. Поляриметрия».	ПР	4
		<i>ЛЗ.10</i> «Лазер. Изучение длины волны лазерного излучения и размеров эритроцитов».	С	3
6	Квантовая физика, ионизирующие излучения.	<i>ЛЗ.11</i> «Радиоактивность. Дозиметрия».	С, Т	3
<b>Итого</b>				34

### 5.5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы по дисциплине

<i>№ раздела</i>	<i>Разделы дисциплины</i>	<i>Наименование работ</i>	<i>Трудо-емкость (час)</i>	<i>*Форма контроля</i>
1.	Основы механики. Колебания и волны. Механика жидкостей и газов	Работа с электронными образовательными ресурсами, размещенными в электронной информационной системе ДГМУ. Изучение учебной и научной литературы.	12	С, Пр
2.	Молекулярная физика. Термодинамика	Работа с электронными образовательными ресурсами, размещенными в электронной информационной системе ДГМУ. Изучение учебной и научной литературы.	10	С, Пр
3.	Электричество и магнетизм.	Работа с электронными образовательными ресурсами, размещенными в электронной информационной системе ДГМУ. Изучение учебной и научной литературы.	14	С, Пр
4.	Основы медицинской электроники	Работа с электронными образовательными ресурсами, размещенными в электронной информационной системе ДГМУ. Изучение учебной и научной литературы.	8	С, Пр
5.	Оптика	Работа с электронными образовательными ресурсами, размещенными в электронной информационной системе ДГМУ. Изучение учебной и научной литературы.	8	С, Пр
6.	Квантовая физика, ионизирующие излучения	Работа с электронными образовательными ресурсами, размещенными в электронной информационной системе ДГМУ. Изучение учебной и научной литературы.	6	С, Пр
ИТОГО:			58	

**Рефераты по данной дисциплине не предусмотрены**

## VI. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ

### 6.1. Текущий контроль успеваемости

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

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Код контролируемой компетенции	Формы контроля
1	Основы механики. Колебания и волны. Механика жидкостей и газов	<b>ОПК-1</b> ИД-1	Собеседование Проверка практических навыков
2	Молекулярная физика. Термодинамика	<b>ОПК-1</b> ИД-1	Собеседование Проверка практических навыков
3	Электричество и магнетизм.	<b>ОПК-1</b> ИД-1	Собеседование Проверка практических навыков
4	Основы медицинской электроники	<b>ОПК-1</b> ИД-1	Собеседование Проверка практических навыков
5	Оптика	<b>ОПК-1</b> ИД-1	Собеседование Проверка практических навыков
6	Квантовая физика, ионизирующие излучения	<b>ОПК-1</b> ИД-1	Собеседование Проверка практических навыков

#### 6.1.2. Примеры оценочных средств для текущего и рубежного контроля успеваемости

Для текущего контроля успеваемости дисциплине используют следующие оценочные средства:

##### **Собеседование по контрольным вопросам**

*Коды контролируемых компетенций: ОПК-1*

##### *ПРИМЕР*

**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 1. Физика жидкостей, газов и твердых тел.**

**Акустика** Коды контролируемых компетенций: ОПК-1. **Вариант 2 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%

**6.2. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины**

**6.2.1. Форма промежуточной аттестации – зачет. Семестр 2**

**6.2.2. Процедура проведения промежуточной аттестации.**

Зачет проводится в устной форме в виде собеседования по билетам.

**6.2.3. Примеры вопросов для подготовки к зачету. ПРИМЕР!**

**ПРИМЕРЫ ВОПРОСОВ ДЛЯ ЗАЧЕТА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**«Медицинская и биологическая физика»**

1. Звуковые методы в клинике (ОПК-1).
2. Ультразвук. Параметры ультразвука (ОПК-1).
3. Физические процессы в тканях при воздействии ультразвуком. Медицинские приложения ультразвука (ОПК-1).
4. Физические основы методов ультразвуковой локации и эходоплеровских исследований( ОПК-1).
5. Типы течения жидкостей. Число Рейнольдса (ОПК-1).
6. Реография. Физические основы реографии (ОПК-1).
7. Электрические токи. Разновидности и параметры токов. Порог осязаемого и не отпускающего тока (ОПК-1).
8. Низкочастотные методы электротерапии. Физические процессы в тканях при воздействии низкочастотными токами (ОПК-1) .
9. Разновидности методов высокочастотной терапии. Факторы высокочастотной терапии. Физические процессы в тканях при воздействии высокочастотными факторами (ОПК-1).
10. Гальванизация и электрофорез. Физические процессы в тканях при гальванизации
11. Аппарат гальванизации. Принцип действия и устройства (ОПК-1).
12. УВЧ – терапия. Физические процессы в проводящих и диэлектрических тканях при воздействии электрическим полем УВЧ – диапазона (ОПК-1).

13. Классификация оптических методов и исследования диагностики, основанных на явлениях взаимодействия света с телами (ОПК-1).

14. Поглощение света прозрачными растворами. Закон поглощения света (закон Бугера-Бэра). Коэффициент пропускания, оптическая плотность растворов. Фотоэлектроколориметрия (ОПК-1) .

15. Лазеры. Устройства и принцип действия газового (или рубинового) лазера. (ОПК-1) .

### Формы экзаменационных билетов

ФГБОУ ВО ДГМУ Минздрава России

Кафедра биофизики, информатики и медаппаратуры

Специальность (направление) Фармация

Дисциплина Медицинская и биологическая физика

### 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. Физические процессы в тканях при воздействии ультразвуком. Медицинские приложения ультразвука

Заведующий кафедрой:

Абдулгалимов Р.М., д.п.н., доцент / \_\_\_\_\_

*ФИО, ученая степень, ученое звание, должность  
подпись*

Составители:

Касимов А.К., к.п.н., доцент / \_\_\_\_\_

*ФИО, ученая степень, ученое звание, должность  
подпись*

Магомедов М.А., к.ф.-м.н., доцент, / \_\_\_\_\_

*ФИО, ученая степень, ученое звание, должность  
подпись*

« \_\_\_\_\_ » 20 г.

**6.2.5. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания.**

В систему оценивания входит зачет

Критерии оценивания	Контролируемые компетенции	«Незачет»	«Зачет»
Знать	ОПК – 1 ИД-1	Студент не способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале дисциплины. Не знает основных понятий, имеет фрагментарные знания, нет целостного представления по законам медицинской и биологической физики.	Студент самостоятельно выделяет главные положения в изученном материале и способен дать краткую характеристику основным идеям проработанного материала дисциплины.
Уметь		Студент не умеет выполнить лабораторные занятия, обработать экспериментальные данные, найти погрешности измерений.	Студент умеет выполнить лабораторные занятия, обработать экспериментальные данные, найти погрешности измерений.
Владеть		Студент не владеет навыками интерпретации результатов экспериментальных исследований	Студент владеет навыками интерпретации результатов экспериментальных исследований.

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

### 7.1. Основная литература Печатные источники:

№	Наименование издания	Кол-во экземпляров в библиотеке
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 источники:

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:

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

### ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ 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.пф">http://минобрнауки.пф</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 информационнообразовательный 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.пф/http://scibook.com/">http://учебники-бесплатно.пф/http://scibook.com/</a>

## VIII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Вид помещения с номером	Наименование оборудования
1	Аудитория № 6– для проведения практических занятий, 35 м <sup>2</sup> Ул. Шамиля 48, учебно-лабораторный корпус, 3 этаж	Столы учебные, стулья, доска. Справочные пособия и справочные таблицы. Комплекты образцов выполнения практических заданий по дисциплине «Прикладная биостатистика»
2	Аудитория № 6– для проведения лекционных занятий, 35 м <sup>2</sup> Ул. Шамиля 48, учебно-лабораторный корпус, 3 этаж	Столы учебные, стулья, доска. Мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, экран)
3	Читальные залы для самостоятельной работы. ул. А.Алиева 1, биологический корпус, 2 этаж, научная библиотека ДГМУ	Столы, стулья, компьютеры для работы с электронными ресурсами библиотеки, учебная, научная, периодическая литература

## IX. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ (АКТИВНЫХ И ИНТЕРАКТИВНЫХ) МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ

Используемые активные методы обучения при изучении данной дисциплины составляют более 50% от объема аудиторных занятий

№	Наименование раздела	Вид, название темы занятия с использованием форм активных и интерактивных методов обучения	час
1	Основы механики. Колебания и волны. Механика жидкостей и газов	Лекция №1. Классификация колебаний. Гармонические колебания. Дифференциальные уравнения гармонических колебаний. Энергия колеблющегося тела. Затухающие колебания. Дифференциальные уравнения затухающих колебаний. Вынужденные колебания. Резонанс. Автоколебания. Сложение гармонических колебаний. Теорема Фурье. Гармонический спектр. (Лекция – визуализация)	2

2	Молекулярная физика. Термодинамика	<p>Лекция №3. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Молекулярные силы. Идеальный газ. Основные уравнения молекулярно-кинетической теории идеального газа. Внутренняя энергия идеального газа и идеального кристалла. Распределение Больцмана. Сжижение газов. (Лекция – визуализация)</p> <p>Лекция №4/. Диффузия в жидкостях. Вязкость жидкостей. Уравнение Ньютона. Закон Гагена - Пуазейля. Реологические свойства биологических жидкостей. Поверхностное натяжение жидкостей. Поверхностно-активные вещества (ПАВ) применение ПАВ в фармации. Явление смачивания, краевой угол смачивания. Капиллярные явления. (Лекция – визуализация)</p>	4
3	Электричество и магнетизм.	<p>Лекция №5 Электромагнитные волны. Шкала электромагнитных волн. Свойства электромагнитных волн. Уравнение и график плоской бегущей электромагнитной волны. Энергетические характеристики. Телемедицина. (Лекция – визуализация)</p>	2

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

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). 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. Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. 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: нарушение 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. С нарушением слуха производится преимущественно письменная проверка С нарушением зрения 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.

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

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.

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 по здоровью.

## **ХII. 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.

<b>Перечень изменений и дополнений, 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.....и т.д. или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений на данный учебный год			
