

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет  
имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации  
(ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России)**

**Стоматологический факультет**

**«УТВЕРЖДАЮ»**

Декан стоматологического  
факультета  
д-р мед. наук, проф.

\_\_\_\_\_ И.С. Копецкий

«29» августа 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б.1.О.50 ФИЗИКА, МАТЕМАТИКА**

для образовательной программы высшего образования -  
программы специалитета  
по специальности  
31.05.03 Стоматология  
направленность (профиль)  
Стоматология

Москва 2022 г.

Настоящая рабочая программа дисциплины Б.1.О.50 «Физика, математика» (Далее – рабочая программа дисциплины), является частью программы специалитета по специальности 31.05.03 Стоматология.

Направленность (профиль) образовательной программы: Стоматология

Форма обучения: очная.

Рабочая программа дисциплины подготовлена на кафедре физики и математики Педиатрического факультета (далее – кафедра) ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, авторским коллективом под руководством заведующего кафедрой Мачневой Татьяны Вячеславовны, д-ра мед. наук.

Составители:

№ п.п.	Фамилия, Имя, Отчество	Ученая степень, ученое звание	Занимаемая должность	Основное место работы	Подпись
1.	Мачнева Татьяна Вячеславовна	д-р .мед. наук, доц.	Зав. кафедрой физики и математики педиатрического факультета	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России	
2.	Федорова Валентина Николаевна.	д-р биол. наук, проф.	Проф. кафедры физики и математики педиатрического факультета	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России	
3	Кягова Алла Анатольевна	д-р мед. наук, проф.	Проф. кафедры физики и математики педиатрического факультета	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России	
4.	Квашнина Юлия Александровна	канд. физ.-мат. наук	Доцент кафедры физики и математики педиатрического факультета	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России	

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры (протокол № 10 от «21» июня 2022 г.).

Рабочая программа дисциплины рекомендована к утверждению рецензентами:

№ п/п	Фамилия, Имя, Отчество	Ученая степень, ученое звание	Занимаемая должность	Основное место работы	Подпись
1	Зарубина Татьяна Васильевна	д-р мед. наук, проф., академик МАИ, чл.-корр. РАН	Зав. каф. медицинской кибернетики и информатики МБФ	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России	

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена советом стоматологического факультета (протокол №1 от «29» августа 2022 г.).

Нормативно-правовые основы разработки и реализации рабочей программы дисциплины:

1) Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по специальности 31.05.03 Стоматология, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «12» августа 2020 г. № 984 (далее – ФГОС ВО (3++)).

2) Общая характеристика образовательной программы.

3) Учебный план образовательной программы.

4) Устав и локальные нормативные акты Университета.

© Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

## **1. Общие положения**

### **1.1. Цель и задачи освоения дисциплины**

1.1.1. Целью освоения дисциплины «Физика, математика» является получение обучающимися системных теоретических, научных и прикладных знаний о физических свойствах и процессах, протекающих в биологических системах; о физических явлениях, наблюдаемых и применяемых в стоматологии и медицине в целом; о современных физических и физико-технических технологиях, применяемых в стоматологии; об основных физических, биофизических, физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятиях и методах; способность к участию в проведении научных исследований, в том числе с использованием цифровой среды, цифровых средств и технологий, а также умений их применять при решении профессиональных задач.

1.1.2. Задачи, решаемые в ходе освоения программы дисциплины:

- формирование системных теоретических, научных и прикладных знаний: о физических явлениях и закономерностях, лежащих в основе процессов, протекающих в организме человека; о физических явлениях, наблюдаемых и применяемых в стоматологии и медицине в целом; о физических основах функционирования медицинской аппаратуры;
- формирование умений и навыков пользования физическим оборудованием: диагностическим, терапевтическим, хирургическим, научно-исследовательским; работы в физических, научных и лабораторно-клинических лабораториях; знаний правил техники безопасности;
- формирование опыта использования знаний о математических методах решения интеллектуальных, научно-практических, клинических и статистических задач и их применения в медицине;
- формирование навыков управления информацией и данными;
- формирование способности оценки и анализа информации, в том числе с помощью современных методов обработки информации;
- формирование навыков применения современных цифровых средств и технологий;
- развитие профессионально важных качеств личности, значимых для реализации формируемых компетенций.

### **1.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Физика, математика» изучается в 1 семестре и относится к обязательной части Блока Б 1. Является обязательной дисциплиной.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е.

Для успешного освоения настоящей дисциплины обучающиеся должны освоить следующие дисциплины: школьный курс физики, школьный курс математики.

Знания, умения и опыт практической деятельности, приобретенные при освоении настоящей дисциплины, необходимы для успешного освоения дисциплин: материаловедение; нормальная физиология, физиология челюстно-лицевой области; патологическая физиология, патологическая физиология головы и шеи; нормальная анатомия, патологическая анатомия; биологическая химия, биохимия полости рта; гистология, гистология полости рта; микробиология, вирусология и микробиология;

гигиена; дерматовенерология; общественное здоровье и здравоохранение; оториноларингология; офтальмология; судебная медицина; неврология; лучевая диагностика; медицинская реабилитация; медицина катастроф, безопасность жизнедеятельности; онкология, онкостоматология и лучевая терапия, лучевая диагностика; профилактика стоматологических заболеваний; челюстно-лицевая хирургия; пародонтология; терапевтическая стоматология.

### 1.3. Планируемые результаты освоения дисциплины

1 семестр

Код и наименование компетенции		
Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины (модуля) (уровень сформированности индикатора (компетенции))	
<b>Универсальные компетенции</b>		
<b>УК-1.</b> Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий		
<b>УК-1. ИД1</b> – Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Знать:	основные законы физики, физические явления и закономерности, лежащие в основе процессов, протекающих в организме человека; правила техники безопасности и работы в физических лабораториях с приборами и аппаратами; основы защиты персональных данных
	Уметь:	составить план проведения физического эксперимента с использованием требуемой аппаратуры; пользоваться реальным и виртуальным физическим оборудованием при выполнении поставленной задачи
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями):	методиками измерения значений физических величин; навыками работы с цифровыми образовательными ресурсами (сайты: physics.ru, pubmed.gov, elibrary.ru, postnauka.ru и др.); применять цифровые инструменты организации работы (Yandex, Google таблицы, формы и др.), облачные хранилища (Yandex диск, Google диск, Dropbox и др.), инструменты коммуникации (Pudlet, Webinar, Yandex мост, Zoom и др.)
<b>УК-1. ИД2</b> – Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	Знать:	основные характеристики информации и требования, предъявляемые к ней; основы защиты персональных данных
	Уметь:	критически работать с информацией, в том числе используя различные инструменты коммуникации (например, Pudlet, Webinar, Yandex мост, Zoom и др.)
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями):	определять, интерпретировать и структурировать информацию; использовать вспомогательные инструменты организации работы (Yandex, Google таблицы, формы; Pudlet и др.), облачные хранилища (Yandex диск, Google диск, Dropbox и др.)
<b>УК-8.</b> Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.		
<b>УК-8. ИД2</b> – Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности	Знать:	основные физические явления и закономерности, лежащие в основе процессов, протекающих в окружающей среде и в организме человека; правила техники безопасности при работе с оборудованием; основы защиты персональных данных
	Уметь:	пользоваться реальным и виртуальным физическим оборудованием; проводить анализ информации, в том числе с использованием цифрового программного обеспечения; учитывать физические производственные факторы в профессиональной деятельности
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями):	использовать математические методы анализа статистической обработки данных; применять правила техники безопасности при работе в реальных и виртуальных физических, медико-биологических лабораториях

<b>УК-8. ИДЗ</b> – Решает проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности и участвует в мероприятиях по предотвращению чрезвычайных ситуаций на рабочем месте	Знать:	правила техники безопасности при работе в физических лабораториях; основы защиты персональных данных
	Уметь:	определять проблемы, связанные с нарушением техники безопасности при работе в реальных и виртуальных физических лабораториях; соблюдать правила безопасности при работе в физических, научных и лабораторно-клинических лабораториях
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями):	методами прогнозирования возникновения чрезвычайных ситуаций; навыками поддержания безопасных условий жизнедеятельности; навыками защиты персональных данных
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>		
<b>ОПК-8.</b> Способен использовать основные физико-химические, математические и естественнонаучные понятия и методы при решении профессиональных задач		
<b>ОПК-8. ИД1</b> – Применяет основные фундаментальные физико-химические знания для решения профессиональных задач.	Знать:	основные законы физики, физические явления и закономерности; методы физико-химических исследований; правила техники безопасности работы с физической аппаратурой
	Уметь:	пользоваться виртуальными и реальным физическим оборудованием; применять методы физико-химических исследований для решения профессиональных задач; пользоваться основными интернет-ресурсами, содержащими материалы по физике, математике, медицинской и биологической физике, смежным направлениям (physics.ru, pubmed.gov, elibrary.ru, postnauka.ru и др.)
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями):	навыками измерения значений физических величин; навыками применения физико-химических методов исследований для решения профессиональных задач и интерпретации полученных результатов; применения цифровых инструментов организации работы (Yandex, Google таблицы, формы и др.) и хранения информации (облачные хранилища: Yandex диск, Google диск, Dropbox и др.)
<b>ОПК-8. ИД3</b> – Применяет фундаментальные математические знания для решения профессиональных задач.	Знать:	методы математических исследований
	Уметь:	выбирать методы математических исследований, необходимые для решения профессиональных задач; проводить статистическую обработку экспериментальных данных, в том числе с использованием электронного программного обеспечения
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями):	применения математических знаний, необходимых для решения профессиональных задач; анализа статистической обработки данных; применения программ Google или Yandex таблиц, программ Statistica, MS Excel и др. для обработки данных

### Профессиональные компетенции

**ПК-6.** Способен к анализу и публичному представлению медицинской информации на основе доказательной медицины, к участию в проведении научных исследований, к внедрению новых методов и методик, направленных на охрану здоровья населения

<p><b>ПК-6. ИД1</b> – Проводит поиск медицинской информации, основанной на доказательной медицине, интерпретируя данные научных публикаций и/или подготавливает презентацию для публичного представления медицинской информации, результатов научного исследования</p>	Знать:	<p>основные источники медицинской информации, основанной на доказательной медицине (pubmed.gov, elibrary.ru и др.);</p> <p>основы доказательной медицины;</p> <p>способы и формы публичного представления медицинской информации;</p> <p>основные принципы проведения медицинских научных исследований</p>
	Уметь:	<p>осуществлять поиск медицинской информации, основанной на доказательной медицине;</p> <p>интерпретировать данные научных публикаций;</p> <p>критически оценивать современные методы диагностики, профилактики и лечения заболеваний с позиции доказательной медицины</p>
	Владеть практически м опытом (трудовыми действиями):	<p>поиска и интерпретации медицинской информации, основанной на доказательной медицине;</p> <p>публичного представления медицинской информации на основе доказательной медицины, в том числе с применением различных цифровых платформ (Webinar, Yandex мост, Zoom и др.) и программ для создания цифровых презентаций (MS PowerPoint, Google-презентации и др.);</p> <p>частичного участия в проведении научного исследования</p>



## 2. Формы работы обучающихся, виды учебных занятий и их трудоёмкость

Формы работы обучающихся / Виды учебных занятий/ Формы промежуточной аттестации	Всего часов	Распределение часов по семестрам												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
<b>Учебные занятия</b>														
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем в семестре (КР), в т.ч.:</b>	<b>54</b>	<b>54</b>												
Лекционное занятие (ЛЗ)	18	18												
Семинарское занятие (СЗ)														
Практическое занятие (ПЗ)	5	5												
Практикум (П)														
Лабораторно-практическое занятие (ЛПЗ)	24	24												
Лабораторная работа (ЛР)														
Клинико-практические занятия (КПЗ)														
Специализированное занятие (СПЗ)														
Комбинированное занятие (КЗ)														
Коллоквиум (К)	4	4												
Контрольная работа (КР)	1	1												
Итоговое занятие (ИЗ)	2	2												
Групповая консультация (ГК)														
Конференция (Конф.)														
Иные виды занятий														
<b>Самостоятельная работа обучающихся в семестре (СРО), в т.ч.</b>	<b>54</b>	<b>54</b>												
Подготовка к учебным аудиторным занятиям	15	15												
Подготовка истории болезни														
Подготовка курсовой работы														
Подготовка реферата														
Иные виды самостоятельной работы (в т.ч. выполнение практических заданий проектного, творческого и др. типов)	39	39												
<b>Промежуточная аттестация</b>														
<b>Контактная работа обучающихся в ходе промежуточной аттестации (КРПА), в т.ч.:</b>														
Зачёт (З)														
Защита курсовой работы (ЗКР)														
Экзамен (Э)**														
<b>Самостоятельная работа обучающихся при подготовке к промежуточной аттестации (СРПА), в т.ч.</b>														
Подготовка к экзамену**														
<b>Общая трудоёмкость дисциплины (ОТД)</b>	<b>в часах: ОТД = КР+СРС+КРПА+СРПА</b>	<b>108</b>	<b>108</b>											
	<b>в зачетных единицах: ОТД (в часах):36</b>	<b>3</b>	<b>3</b>											

### 3. Содержание дисциплины

#### 3.1. Содержание разделов, тем дисциплины

№ п/п	Шифр компетенции	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание раздела и темы в дидактических единицах
1	2	3	4
<b>Раздел 1. Основные понятия математической статистики</b>			
1.	УК-1. ИД1 УК-1. ИД2 ОПК-8. ИД1 ОПК-8 ИД3 ПК-6. ИД1		Элементы теории вероятностей. Случайное событие. Противоположные события. Несовместные события. Классическое определение вероятности, аксиомы теории вероятностей. Относительная частота события, закон больших чисел. Независимые события. Сложение и умножение вероятностей независимых событий. Дискретные и непрерывные случайные величины. Ряд распределения, функция распределения, функция плотности вероятности. Числовые характеристики случайных величин. Законы распределения непрерывных случайных величин. Задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Объем выборки, случайность, репрезентативность. Статистическое распределение. Виды статистических распределений. Характеристики положения (мода, медиана, выборочная средняя) и рассеяния (выборочная дисперсия и выборочное среднее квадратическое отклонение). Оценка параметров генеральной совокупности по характеристикам её выборки (точечная и интервальная). Доверительный интервал. Доверительная вероятность. Уровень значимости.
<b>Раздел 2. Механические и тепловые свойства биологических тканей и стоматологических материалов</b>			
2.	УК-1. ИД1 УК-1. ИД2 УК-8. ИД2 УК-8. ИД3 ОПК-8. ИД1 ОПК-8 ИД3 ПК-6. ИД1	Тема 1. Механические свойства материалов	Деформация. Виды деформации. Способы деформирования. Закон Гука для деформации растяжения (сжатия) и для деформации сдвига. Коэффициент Пуассона. Диаграмма растяжения. Явления ползучести и релаксации напряжения, их проявления в стоматологии. Механические характеристики материалов: упругость, пластичность, твердость, прочность, хрупкость. Методы определения твердости. Твердость по Бринеллю, Виккерсу, Роквеллу, Шору. Твердость и прочность эмали зуба и стоматологических материалов. Балки, виды балок. Деформации при травмах в челюстно-лицевой области. Механизм развития деформаций зубных рядов. Методы устранения деформаций зубных рядов. Механические свойства тканей зуба. Равновесие твердого тела, установленного на опоре и имеющего ось вращения. Момент силы. Рычаг. Условие равновесия рычага. Виды рычагов: рычаги первого, второго, третьего рода. Рычаги в организме. Рычаги в стоматологических инструментах. Рычаги в операции удаления зуба. Рычаги в ортодонтии. Уравнение Ньютона. Вязкость, методы ее определения. Вязкость стоматологических материалов. Течение жидкостей. Ламинарное и турбулентное течение. Критерий Рейнольдса. Формула Пуазейля. Влажность материалов, воздуха, методы ее определения, роль в стоматологии. Водопоглощение, влагостойкость стоматологических материалов. Поверхностное натяжение. Сила и коэффициент поверхностного натяжения. Гидрофильные и гидрофобные жидкости.

			Адгезия. Адгезивы и субстраты. Механизмы адгезии: механическая, химическая, диффузная. Адгезионная прочность. Условия создания прочного адгезионного соединения. Адгезивные системы. Разновидности адгезии: сорбция, адсорбция, абсорбция. Когезия. Когезионные и адгезионные силы. Смачиваемость. Значение адгезии в стоматологии. Капиллярные явления. Капиллярные явления в тканях зуба, в стоматологических восстановительных процедурах.
		Тема 2. Механические колебания и волны	Колебания. Период, частота и амплитуда колебаний. Свободные и вынужденные колебания. Незатухающие (гармонические) и затухающие колебания. Резонанс. Вибрации. Сложное колебание и его гармонический спектр. Механические волны и их характеристики. Шкала механических волн. Продольные и поперечные волны. Волновой фронт. Уравнение плоской волны. Некоторые специальные разновидности волн (ударные, поверхностные). Звук, его физические и физиологические характеристики. Роль зубов при звукообразовании.
		Тема 3. Тепловые свойства материалов	Тепловые свойства материалов. Теплообмен. Теплоемкость стоматологических материалов. Теплопроводность, температуропроводность материалов в стоматологии. Теплостойкость и термостойкость. Тепловое расширение. Коэффициенты линейного и объемного теплового расширения.
<b>Раздел 3. Физические основы методов диагностики и лечения в стоматологии</b>			
3.	УК-1. ИД1 УК-1. ИД2 УК-8. ИД2 УК-8. ИД3 ОПК-8. ИД1 ОПК-8 ИД3 ПК-6. ИД1	Тема 4. Электрические физиотерапевтические и ультразвуковые методы в стоматологии	Электрический заряд. Закон Кулона. Электрическое поле и его характеристики. Напряженность, потенциал, разность потенциалов. Силовые линии электрического поля. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Диэлектрическая проницаемость среды. Электрический ток, сила тока, плотность тока. Постоянный ток. Переменный ток. Импульсный ток. Закон Ома для участка цепи. Закон Ома для полной цепи. Электропроводность и электрическое сопротивление тканей зуба и стоматологических материалов. Гальванизм. Методы электрофизиотерапии, применяемые в стоматологии. Действие электрических токов и полей на биологические ткани. Особенности воздействия постоянным электрическим током, переменным электрическим током, импульсными токами, переменным электрическим полем на биологические ткани. Гальванизация, электрофорез, УВЧ-терапия. Электробезопасность. Пороги ощутимого и неотпускающего токов. Физические основы электробезопасности при работе с медицинским оборудованием. Ударно-волновая терапия в стоматологии. Ультразвук, его физические особенности, обусловившие его применение в медицине. Ультразвуковые методы в лечении и диагностике в стоматологии.
		Тема 5. Оптика	Корпускулярно-волновая природа света. Свет в волновой, квантовой и геометрической оптике. Абсолютный и относительный показатели преломления среды. Отражение света. Законы и виды отражения. Преломление света. Законы преломления. Предельный угол преломления. Полное внутреннее отражение света. Предельный угол полного отражения. Поглощение света. Закон Бугера. Рассеяние света. Отражение, преломление, поглощение и рассеяние света в стоматологии. Оптические свойства тканей зуба и реставрационных материалов.

			Оптический микроскоп, ход лучей в микроскопе. Увеличение микроскопа. Предел разрешения и полезное увеличение микроскопа. Стоматологический микроскоп. Фотометрия. Точечный источник света. Телесный угол. Световые характеристики света. Источники света в стоматологии. Влияние источников света на процесс фотоактивированного отверждения. Освещение рабочего поля врача стоматолога.
		Тема 6. Лазеры	Лазер. Принципы генерации лазерного излучения. Особенности лазерного излучения. Классификация лазеров. Лазеры и лазерные технологии, используемые в стоматологии. Взаимодействие лазерного излучения с биологическими тканями. Преимущества использования лазеров в стоматологии. Меры безопасности при работе с лазером.
		Тема 7. Ионизирующие излучения	Виды ионизирующих излучений. Рентгеновское излучение. Устройство рентгеновской трубки. Тормозное и характеристическое рентгеновское излучение. Характеристики рентгеновского излучения. Спектры тормозного и характеристического рентгеновского излучения. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом. Ослабление потока рентгеновского излучения в веществе. Медицинские методы визуализации с применением рентгеновского излучения. Рентгеноконтрастность тканей зуба и стоматологических материалов. Виды рентгенографии в стоматологии. Лучевая нагрузка при рентгенодиагностике. Компьютерная томография. Математические аспекты построения томограмм. Шкала Хаунсфилда. Дозиметрия ионизирующего излучения. Элементы дозиметрии. Дозы, единицы их измерения. Предельно допустимые дозы. Способы защиты от ионизирующих излучений.

### 3.2. Перечень разделов, тем дисциплины для самостоятельного изучения обучающимися

№ п/п	Шифр компетенции	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание раздела и темы в дидактических единицах
1	2	3	4
<b>Раздел 1. Основные понятия математической статистики</b>			
1.	УК-1. ИД1 УК-1. ИД2 ОПК-8. ИД1 ОПК-8 ИД3 ПК-6. ИД1	Тема 1. Теория вероятностей	Основы теории вероятностей. Случайное событие. Вероятность случайного события. Сложение и умножение вероятностей. Дискретная случайная величина. Распределение дискретной случайной величины; характеристики распределения: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратичное отклонение. Условие нормировки. Непрерывная случайная величина. Плотность вероятности. Функция распределения непрерывной случайной величины. Законы распределения непрерывных случайных величин. Нормальный закон распределения.
		Тема 2. Статистические гипотезы	Статистические гипотезы. Методы проверки статистических гипотез: параметрический t-критерий Стьюдента и непараметрический критерий Манна – Уитни для оценки достоверности различий выборок. F – критерий Фишера для оценки достоверности различий дисперсий двух выборок.
<b>Раздел 2. Механические и тепловые свойства биологических тканей и стоматологических материалов</b>			

2.	УК-1. ИД1 УК-1. ИД2 УК-8. ИД2 УК-8. ИД3 ОПК-8. ИД1 ОПК-8 ИД3 ПК-6. ИД1	Тема 3. Механические свойства материалов 1	Деформация. Способы деформирования. Механическое напряжение. Закон Гука. Модуль Юнга. Коэффициент Пуассона. Диаграмма растяжения. Предел упругости. Предел прочности. Предел текучести. Явления ползучести и релаксации напряжения, их проявления в стоматологии.
		Тема 4. Механические свойства материалов 2	Твердость. Склерометрия. Трибометрия. Шкала Мооса. Методы и модели для измерения твердости с помощью индентора: твердость по Бринеллю, твердость по Виккерсу, твердость по Роквеллу, твердость по Шору.
		Тема 5. Вязкость жидкостей. Течение жидкостей	Уравнение Ньютона. Вязкость, методы ее определения. Вязкость стоматологических материалов. Определение вязкости жидкости по методу Стокса. Течение жидкостей. Ламинарное и турбулентное течение. Критерий Рейнольдса. Ламинарное течение жидкости в цилиндрических трубах. Уравнение Пуазейля.
		Тема 6. Влажность стоматологических материалов и воздуха	Влажность. Абсолютная и относительная влажность воздуха. Методы определения влажности. Влажность стоматологических материалов. Водопоглощение, влагостойкость стоматологических материалов.
		Тема 7. Поверхностное натяжение. Капиллярные явления	Поверхностное натяжение. Сила и коэффициент поверхностного натяжения. Поверхностно-активные, поверхностно-инактивные, поверхностно-нейтральные вещества. Адгезия. Смачивание и несмачивание. Капиллярные явления, их роль в медицине и стоматологии.
		Тема 8. Тепловые свойства материалов	Теплообмен. Теплоемкость. Теплоемкость стоматологических материалов. Теплопроводность, температуропроводность. Теплостойкость, термостойкость. Тепловое расширение. Коэффициенты линейного и объемного теплового расширения.
<b>Раздел 3. Физические основы методов диагностики и лечения в стоматологии</b>			
3.	УК-1. ИД1 УК-1. ИД2 УК-8. ИД2 УК-8. ИД3 ОПК-8. ИД1 ОПК-8 ИД3 ПК-6. ИД1	Тема 9. Ультразвук.	Ультразвук. Источники и приемники ультразвука. Свойства ультразвуковой волны, особенности распространения ультразвука. Закон поглощения звука/ультразвука веществом. Взаимодействие ультразвука с веществом: деформация, кавитация, выделение тепла, химические реакции. Биофизическое действие ультразвука. Использование ультразвука в медицине для лечения и диагностики.
		Тема 10. Геометрическая оптика	Границы применимости геометрической оптики. Прямолинейное распространение света. Луч света. Скорость света. Абсолютный и относительный показатели преломления среды. Зеркальное и диффузное отражение света. Преломление света на границе раздела двух сред. Законы зеркального отражения и законы преломления света. Предельный угол преломления. Полное внутреннее отражение света. Предельный угол полного отражения. Волоконная оптика. Применение волоконной оптики в эндоскопах.
		Тема 11. Оптическая микроскопия	Линзы. Виды линз. Построение изображений в тонких линзах. Формула тонкой линзы. Оптическая сила линзы. Аберрации линз. Строение оптического микроскопа, ход лучей в микроскопе. Увеличение микроскопа. Предел

			разрешения и разрешающая способность микроскопа. Полезное увеличение микроскопа. Стоматологический микроскоп.
		Тема 12. Поглощение и рассеяние света	Поглощение света. Закон Бугера. Спектр поглощения. Спектры поглощения твёрдых тканей зуба. Рассеяние света. Метод светорассеяния Поглощение и рассеяние света в тканях зуба.
		Тема 13. Фотометрия	Фотометрия. Точечный источник света. Телесный угол. Световые характеристики света: сила тока, световой поток, освещенность, светимость, яркость. Источники света в стоматологии.
		Тема 14. Ионизирующие излучения. Дозиметрия	Виды ионизирующих излучений. Дозиметрия. Поглощённая доза, экспозиционная доза, эквивалентная и эффективная эквивалентная дозы, единицы их измерения. Мощность дозы. Связь между поглощённой и эквивалентной дозой. Связь между экспозиционной дозой и активностью радиоактивного препарата. Предельно допустимые дозы. Способы защиты от ионизирующих излучений.
		Тема 15. Рентгеновское излучение	Рентгеновское излучение. Устройство рентгеновской трубки. Виды рентгеновского излучения и его характеристики. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом.

#### 4. Тематический план дисциплины

##### 4.1. Тематический план контактной работы обучающихся с преподавателем

№ п/п	Виды учебных занятий/форма промеж.*	Период обучения (семестр). Порядковые номера и наименование разделов (модулей) (при наличии). Порядковые номера и наименование тем (модулей) модулей. Темы учебных занятий.	Количество часов контактной работы	Виды текущего контроля усп.**	Формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации ***						
					КП	ОУ	А	ТЭ	ЛР	ОП	ДЗ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>1 семестр</b>											
<b>Раздел 1. Основные понятия математической статистики</b>											
1	ЛЗ	Тема занятия: Элементы теории вероятностей	2	Д	+						
2	ЛПЗ	Тема занятия: Основные понятия математической статистики 1	2	Д, Т	+		+		+		+
3	ПЗ	Тема занятия: Основные понятия математической статистики 2	2	Д, Т	+		+				+
4	КР	Тема занятия: Контрольная работа «Математическая статистика»	1	Д, Р	+					+	
<b>Раздел 2. Механические и тепловые свойства биологических тканей и стоматологических материалов</b>											
		Тема 1. Механические свойства материалов									
5	ЛЗ	Тема занятия: Механика. Основы статики. Биомеханика	2	Д	+						

6	ЛПЗ	Тема занятия: Механические свойства материалов 1	2	Д, Т	+		+	+	+		+
7	ЛПЗ	Тема занятия: Механические свойства материалов 2	2	Д, Т	+		+	+	+		+
8	ЛЗ	Тема занятия: Адгезия: роль в стоматологии	2	Д	+						
9	ЛПЗ	Тема занятия: Вязкость и течение жидкостей	2	Д, Т	+		+	+	+		+
10	ЛПЗ	Тема занятия: Влажность стоматологических материалов и воздуха	2	Д, Т	+		+		+	+	+
11	ЛПЗ	Тема занятия: Поверхностное натяжение. Капиллярные явления	2	Д, Т	+		+	+	+		+
		Тема 2. Механические колебания и волны									
12	ЛЗ	Тема занятия: Механические колебания и волны. Звук	2	Д	+						
		Тема 3. Тепловые свойства материалов									
13	ЛПЗ	Тема занятия: Тепловые свойства материалов	2	Д, Т	+		+		+	+	+
14	К	Тема занятия: Коллоквиум 1	2	Д, Р	+	+		+			
		<b>Раздел 3. Физические основы методов диагностики и лечения в стоматологии</b>									
		Тема 4. Электрические физиотерапевтические и ультразвуковые методы в стоматологии									
15	ЛЗ	Тема занятия: Элементы электродинамики	2	Д	+						
16	ЛЗ	Тема занятия: Электрические физиотерапевтические методы в стоматологии	2	Д	+						
17	ПЗ	Тема занятия: Ультразвук	2	Д, Т	+		+	+			+
		Тема 5. Оптика									
18	ЛЗ	Тема занятия: Значение оптики в стоматологии	2	Д	+						
19	ЛПЗ	Тема занятия: Геометрическая оптика. Рефрактометрия	2	Д, Т	+		+	+	+		+
20	ЛПЗ	Тема занятия: Оптическая микроскопия. Стоматологический микроскоп	2	Д, Т	+		+	+	+		+
21	ЛПЗ	Тема занятия: Поглощение и рассеяние света	2	Д, Т	+		+	+	+		+
22	ЛПЗ	Тема занятия: Фотометрия. Источники света в стоматологии	2	Д, Т	+		+		+	+	+
		Тема 6. Лазеры									
23	ЛЗ	Тема занятия: Лазерное излучение. Лазеры в стоматологии	2	Д	+						
		Тема 7. Ионизирующие излучения									
24	ЛЗ	Тема занятия: Рентгеновское излучение и его применение в стоматологии	2	Д	+						
25	ЛПЗ	Тема занятия: Ионизирующие излучения. Дозиметрия	2	Д, Т	+		+	+	+		+

26	ПЗ	Тема занятия: Рентгеновское излучение	1	Д, Т	+		+	+			+
27	К	Тема занятия: Коллоквиум 2	2	Д, Р	+	+		+			
28	ИЗ	Тема занятия: Итоговый контроль	2	Д, И	+			+			
		<b>Всего за семестр:</b>	54								
		<b>Всего по дисциплине:</b>	54								

### Условные обозначения:

Виды учебных занятий и формы промежуточной аттестации \*

Виды учебных занятий, формы промежуточной аттестации	Сокращённое наименование	
Лекционное занятие	Лекция	ЛЗ
Семинарское занятие	Семинар	СЗ
Практическое занятие	Практическое	ПЗ
Практикум	Практикум	П
Лабораторно-практическое занятие	Лабораторно-практическое	ЛПЗ
Лабораторная работа	Лабораторная работа	ЛР
Клинико-практические занятия	Клинико-практическое	КПЗ
Специализированное занятие	Специализированное	СЗ
Комбинированное занятие	Комбинированное	КЗ
Коллоквиум	Коллоквиум	К
Контрольная работа	Контр. работа	КР
Итоговое занятие	Итоговое	ИЗ
Групповая консультация	Групп. консультация	КС
Конференция	Конференция	Конф.
Защита курсовой работы	Защита курсовой работы	ЗКР
Экзамен	Экзамен	Э

### Виды текущего контроля успеваемости (ВТК)\*\*

Виды текущего контроля успеваемости (ВТК)**	Сокращённое наименование		Содержание
Текущий дисциплинирующий контроль	Дисциплинирующий	Д	Контроль посещаемости занятий обучающимся
Текущий тематический контроль	Тематический	Т	Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности на занятиях по теме
Текущий рубежный (модульный) контроль	Рубежный	Р	Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности по теме (разделу, модулю) дисциплины
Текущий итоговый контроль	Итоговый	И	Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности по темам (разделам, модулям) дисциплины



**Формы проведения текущего контроля успеваемости  
и промежуточной аттестации обучающихся /виды работы обучающихся/ \*\*\***

<b>№</b>	<b>Формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (ФТКУ) ***</b>	<b>Техническое и сокращённое наименование</b>		<b>Виды работы обучающихся (ВРО) ***</b>	<b>Типы контроля</b>
1	Контроль присутствия (КП)	Присутствие	КП	Присутствие	Присутствие
2	Учет активности (А)	Активность	А	Работа на занятии по теме	Участие
3	Опрос устный (ОУ)	Опрос устный	ОУ	Выполнение задания в устной форме	Выполнение обязательно
4	Опрос письменный (ОП)	Опрос письменный	ОП	Выполнение задания в письменной форме	Выполнение обязательно
5	Опрос комбинированный (ОК)	Опрос комбинированный	ОК	Выполнение заданий в устной и письменной форме	Выполнение обязательно
6	Тестирование в электронной форме (ТЭ)	Тестирование	ТЭ	Выполнение тестового задания в электронной форме	Выполнение обязательно
7	Проверка реферата (ПР)	Реферат	ПР	Написание (защита) реферата	Выполнение обязательно
8	Проверка лабораторной работы (ЛР)	Лабораторная работа	ЛР	Выполнение (защита) лабораторной работы	Выполнение обязательно
9	Подготовка учебной истории болезни (ИБ)	История болезни	ИБ	Написание (защита) учебной истории болезни	Выполнение обязательно
10	Решение практической (ситуационной) задачи (РЗ)	Практическая задача	РЗ	Решение практической (ситуационной) задачи	Выполнение обязательно
11	Подготовка курсовой работы (ПКР)	Курсовая работа	ПКР	Выполнение (защита) курсовой работы	Выполнение обязательно
12	Клинико-практическая работа (КПР)	Клинико-практическая работа	КПР	Выполнение клинико-практической работы	Выполнение обязательно
13	Проверка конспекта (ПК)	Конспект	ПК	Подготовка конспекта	Выполнение обязательно
14	Проверка контрольных нормативов (ПKN)	Проверка нормативов	ПKN	Сдача контрольных нормативов	Выполнение обязательно
15	Проверка отчета (ПО)	Отчет	ПО	Подготовка отчета	Выполнение обязательно
16	Контроль выполнения домашнего задания (ДЗ)	Контроль самостоятельной работы	ДЗ	Выполнение домашнего задания	Выполнение обязательно, Участие
17	Контроль изучения электронных образовательных ресурсов (ИЭОР)	Контроль ИЭОР	ИЭОР	Изучения электронных образовательных ресурсов	Изучение ЭОР

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

### 5.1. Планируемые результаты обучения по темам и разделам дисциплины

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

### 5.2. Формы проведения текущего контроля успеваемости

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

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

#### 5.3.1. Условные обозначения:

#### Типы контроля (ТК)\*

Типы контроля		Тип оценки	
Присутствие	П	наличие события	
Участие (дополнительный контроль)	У	дифференцированный	
Изучение электронных образовательных ресурсов (ЭОР)	И	наличие события	
Выполнение (обязательный контроль)	В	дифференцированный	

#### Виды текущего контроля успеваемости (ВТК)\*\*

Виды текущего контроля успеваемости (ВТК)**	Сокращённое наименование		Содержание
Текущий дисциплинирующий контроль	Дисциплинирующий	Д	Контроль посещаемости занятий обучающимся
Текущий тематический контроль	Тематический	Т	Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности на занятиях по теме.
Текущий рубежный (модульный) контроль	Рубежный	Р	Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности по теме (разделу, модулю) дисциплины
Текущий итоговый контроль	Итоговый	И	Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности по темам (разделам, модулям) дисциплины

### 5.3.2. Структура текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине

1 семестр

Виды занятий		Формы текущего контроля успеваемости		ТК	ВК	Max	Min	Шаг
Лекционное занятие	ЛЗ	Контроль присутствия	КП	П	Д	1	0	1
Лабораторно-практическое занятие	ЛПЗ	Контроль присутствия	КП	П	Д	1	0	1
		Учет активности	А	У	Т	5	0	1
		Тестирование в электронной форме	ТЭ	В	Т	10	0	1
		Выполнение лабораторной работы	ЛР	В	Т	10	0	1
		Опрос письменный	ОП	В	Т	10	0	1
		Контроль выполнения домашнего задания	ДЗ	В	Т	10	0	1
Практическое занятие	ПЗ	Контроль присутствия	КП	П	Д	1	0	1
		Учет активности	А	У	Т	5	0	1
		Тестирование в электронной форме	ТЭ	В	Т	10	0	1
		Контроль выполнения домашнего задания	ДЗ	В	Т	10	0	1
Контрольная работа	КР	Контроль присутствия	КП	П	Д	1	0	1
		Опрос письменный	ОП	В	Р	20	0	1
Коллоквиум	К	Контроль присутствия	КП	П	Д	1	0	1
		Опрос устный	ОУ	В	Р	30	0	1
		Тестирование в электронной форме	ТЭ	В	Р	30	0	1
Итоговое занятие	ИЗ	Контроль присутствия	КП	П	Д	1	0	1
		Тестирование в электронной форме	ТЭ	В	И	30	0	1

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

1 семестр

Вид контроля	План %	Исходно		ФТКУ / Вид работы	ТК	План %	Исходно		Коэф.
		Баллы	%				Баллы	%	
Текущий дисциплинирующий контроль	3	28	4,16	Контроль присутствия	П	3	28	4,16	0,11
Текущий тематический контроль	56	475	70,58	Учет активности	У	3	75	11,14	0,04
				Тестирование в электронной форме	В	16	100	14,86	0,16
				Выполнение лабораторной работы	В	19	120	17,83	0,16
				Опрос письменный	В	3	30	4,46	0,10
				Контроль выполнения домашнего задания	В	15	150	22,29	0,10
Текущий рубежный (модульный) контроль	35	140	20,80	Опрос устный	В	16	60	8,92	0,27
				Тестирование в электронной форме	В	15	60	8,92	0,25
				Опрос письменный	В	4	20	2,97	0,20
Текущий итоговый контроль	6	30	4,46	Тестирование в электронной форме	В	6	30	4,46	0,20
<b>Мах кол. баллов</b>	<b>100</b>	<b>673</b>							

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

Методические указания по порядку проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине по формам текущего контроля, предусмотренным настоящей рабочей программой дисциплины (см. п. 5.3.2) подготавливаются кафедрой и объявляются преподавателем накануне проведения текущего контроля успеваемости.

## 6. Организация промежуточной аттестации обучающихся

1 семестр

- 1) Форма промежуточной аттестации согласно учебному плану - зачет.
- 2) Форма организации промежуточной аттестации:
  - на основании семестрового рейтинга

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

7.1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (по периодам освоения образовательной программы) – согласно п. 1.3. настоящей рабочей программы дисциплины

7.2. Критерии, показатели и порядок промежуточной аттестации обучающихся с использованием балльно-рейтинговой системы. Порядок перевода рейтинговой оценки обучающегося в традиционную систему оценок

1 семестр

### Порядок промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине в форме зачёта

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится на основании результатов текущего контроля успеваемости обучающегося в семестре, в соответствии с расписанием занятий по дисциплине, как правило на последнем занятии.

Время на подготовку к промежуточной аттестации не выделяется.

Критерии, показатели и порядок балльно-рейтинговой системы промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета, а также порядок перевода рейтинговой оценки обучающегося в традиционную систему оценок устанавливается Положением о балльно-рейтинговой системе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации с изменениями и дополнениями (при наличии).

Условные обозначения:

Типы контроля (ТК)\*\*

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

### Структура итогового рейтинга по дисциплине

Дисциплина (модуль)	Физика, математика
Направление подготовки (специальность)	31.05.03 Стоматология
Направленность (профиль)	Стоматология
Семестры	1
Трудоемкость семестров в часах (Тдсі)	108
Трудоемкость дисциплины (модуля) в часах за весь период ее изучения (Тд)	108
Весовые коэффициенты семестровой рейтинговой оценки с учетом трудоемкости (Кросі)	1,0

## 8. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины

Освоение обучающимися учебной дисциплины «Физика, математика» складывается из контактной работы, включающей занятия лекционного типа (лекции), занятия практического типа (практические занятия), лабораторно-практические занятия (лабораторно-практическое), контрольной работы, коллоквиума, итогового занятия, а также самостоятельной работы. Контактная работа с обучающимися предполагает проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

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

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

Для подготовки к занятиям практического типа обучающийся должен:

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

Для подготовки к занятиям лабораторно-практического типа обучающийся должен:

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

Для подготовки к контрольной работе обучающийся должен:

- повторить весь материал по теме, используя конспект лекции, учебники, учебные пособия, а также электронные образовательные ресурсы;
- выполнить схожие задания.

Для подготовки к итоговому занятию обучающийся должен:

- изучить учебный материал по наиболее значимым темам и (или) разделам дисциплины в семестре.

Самостоятельная работа обучающихся является составной частью обучения и имеет

целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний, выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям, текущему контролю успеваемости и промежуточной аттестации.

Выполнение домашних заданий осуществляется в форме:

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

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

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

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

Промежуточная аттестация в форме зачета по дисциплине «Физика, математика» проводится на основании результатов текущего контроля успеваемости обучающегося в семестре.

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

### 9.1. Литература по дисциплине:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания	Наличие литературы в библиотеке	
		Кол. экз.	Электр. адрес ресурса
1	2	3	4
1	Медицинская и биологическая физика [Текст]:[учебник] /А.Н. Ремизов, А.Г. Максина, А.Я. Потапенко -Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2018.-647 с.	667	<a href="http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/">http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/</a>
2	Медицинская и биологическая физика. Курс лекций с задачами и решениями [Электронный ресурс]:[учебное пособие]/В.Н.Фёдорова, Е.В.Фаустов .-Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2020.-595с.		<a href="http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/">http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/</a>
3	Лекции по физике для стоматологов [Электронный ресурс]: [учебное пособие]/В.Н. Федорова, Ю.Ю. Джума, Б.А. Жамбалова, Т.В. Мачнева.-Москва: РНИМУ, 2018.-144с.		<a href="https://www.books-up.ru/ru/book/lekicii-po-fizike-dlya-stomatologov-9228179/">https://www.books-up.ru/ru/book/lekicii-po-fizike-dlya-stomatologov-9228179/</a>
4	Руководство к лабораторным работам по медицинской и биологической физике [Текст]: [учебное пособие]/М.Е. Блохина и др.-Москва: Дрофа, 2002.-288с.	660	<a href="http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/">http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/</a>

5	Сборник задач по медицинской и биологической физике для медицинских вузов [Текст]: [учебное пособие]/ А.Н. Ремизов, А.Г. Максина. -Москва: Дрофа, 2014.-188с.	956	<a href="http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/">http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/</a>
6	Сборник тестов по физике и математике [Текст]:[учебное пособие]/ И. В. Базина и др.-Санкт-Петербург:Майер, 2019.-116с.		<a href="https://rsmu.ru/structure/edu-dept/pf/pf-departments/physics-math-dept/for-students/">https://rsmu.ru/structure/edu-dept/pf/pf-departments/physics-math-dept/for-students/</a>
7	Физика и биофизика [Электронный ресурс]: [учебник]/В.Ф. Антонов, Е.К. Козлова, А.М. Черныш.-Москва: ГЭОТАР-Медиа,2014.-472 с.		<a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970427880.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970427880.html</a>

Полная книгообеспеченность образовательное программы представлена по ссылке <https://rsmu.ru/library/resources/knigoobespechennost/>

## 9.2 Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Банк видеолекций по дисциплине «Физика, математика», расположенных на платформе «Информационно-образовательный комплекс ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава РФ» (электронная система АОС) по адресу <https://ks.rsmu.ru>, преподавателями – <https://aos.rsmu.ru>
2. Банк тестовых заданий для контроля знаний студентов по дисциплине «Физика, математика», расположенных на платформе «Информационно-образовательный комплекс ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава РФ» (электронная система АОС) по адресу <https://ks.rsmu.ru>, преподавателями – <https://aos.rsmu.ru>
3. Сайт научной электронной библиотеки по адресу <https://www.elibrary.ru>
4. Сайт Президентской библиотеки по адресу <https://www.prlib.ru>
5. Сайт национальной электронной библиотеки по адресу <http://rusneb.ru>
6. Сайт научной электронной библиотеки по адресу <http://scholar.google.ru>
7. Портал Издательский дом «ПостНаука» по адресу <http://postnauka.ru>
8. Информационные научные и научно-популярные каналы на видеохостингах: <https://www.youtube.com/channel/UCUgZq9PkDp1xaEivtcfJPSg>; <https://www.youtube.com/channel/UCEik-U3T6u6JA0XiHLbNbOw> и др.

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

1. Автоматизированная образовательная среда университета.
2. Балльно-рейтинговая система контроля качества освоения образовательной программы в автоматизированной образовательной системе университета.
3. Видеолекции для самостоятельной работы студентов, расположенные на портале «Единая информационно-образовательная среда РНИМУ им. Н.И. Пирогова» (<https://ks.rsmu.ru>)
4. Банк тестовых заданий для самоконтроля знаний студентов по дисциплине, расположенных на портале «Единая информационно-образовательная среда РНИМУ им. Н.И. Пирогова» по адресу <https://ks.rsmu.ru>.
5. Банк опросов-тестов для интерактивного общения со студентами во время потоковых аудиторных лекций на базе системы «Вектор» для портала «Единая информационно-образовательная среда РНИМУ им. Н.И. Пирогова» (<https://ks.rsmu.ru>)



6. Банк видеofilьмов и анимаций, объясняющих физические явления и физические методы диагностики и терапии (используется на потоковых лекциях)
7. Ресурсы Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft Power Point
8. Инструменты организации работы (Yandex, Google таблицы, формы и др.)
9. Облачные хранилища (Yandex диск, Google диск, Dropbox и др.).
10. Платформы для проведения аудио- и видеолекций и консультаций с обучающимися (Yandex-телемост, Zoom, Telegram и др.)
11. Платформы для проведения практических занятий и семинаров (wordwall.net, padlet.com, app.poplet.com, wordart.com, cdn.knightlab.com и др.)
12. Платформы для создания и проведения тестовых и других контрольно-измерительных материалов (onlinetestpad.com, learningapps.org и др.)
13. Виртуальные лаборатории, которые на основе виртуальной реальности используются для проведения лабораторных работ и демонстрации физических явлений:  
<https://xreadylab.com/simulations>; <https://teachmen.csu.ru>; <https://phet.colorado.edu/en/simulations/filter?subjects=biology&sort=alpha> и др.

#### 9.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Лекционная аудитория, оборудованная мультимедийным оборудованием.
2. Учебная комната, расположенная в помещениях Университета.
3. Мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, экран или интерактивная доска).
4. Наборы демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации физических явлений, физических методов диагностики и терапии: установка для демонстрации законов распределения случайных величин (аппарат Гальтона), пульсотаксометр, ЗГ (звуковой генератор) от 20 Гц до 20 кГц, УНЧ (усилитель низкой частоты), частотомер, частотный анализатор, микрофон, прибор для измерения скорости кровотока, основанный на эффекте Доплера (индикатор потока крови ИПК-1, датчик пьезокерамический ДПК, выпрямитель ВС-4-12, ГН (генератор низкочастотный), камертон (ЛЯ-440 Гц), ШМ (шумомер малогабаритный), амперметр демонстрационный, выпрямитель ВУП-2М, звуковая колонка (динамик), УТП-1 ультразвуковая установка «ультразвуковой фонтан», ультразвуковой локационный прибор, ультразвуковой аппарат для обработки ткани, аппарат УВЧ-30 терапии, газонаполненные трубки, генератор УВЧ на панели с антенной раздвижной, выпрямитель ВУП-2, приёмный диполь с лампочкой, лазер ЛГН, линза (для получения расходящегося пучка от лазера), круглая щель, объектив (F=13,6 см), проекционный аппарат ФОС-67, дифракционная решетка (1/100), голограммы, лампа ультрафиолетовая тип 833№250, отражательная дифракционная решетка (1/600), плосковыпуклая линза, цилиндрическая линза, зеркальный гальванометр, демонстрационный осциллограф, вискозиметры различных типов, прибор для измерения артериального давления, вольтметр цифровой, трансформаторы, счётчик Гейгера-Мюллера, дозиметр.

5. Для проведения лабораторного практикума используются учебные аудитории, укомплектованные специализированной мебелью (лабораторные столы), набором демонстрационных таблиц и плакатов, специальным лабораторным оборудованием: экспериментальные установки для получения массива статистических данных (набор резисторов и омметр), установки для определения вязкости, ареометр, вискозиметры Оствальда, психрометры, установка для определения поверхностного натяжения, растворы спирта различных концентраций, установки для изучения упругих свойств материалов, образцы костной ткани, стальные образцы, твердомеры Шора, силиконовые образцы с разной твердостью, рефрактометры, растворы NaCl различной концентрации, оптические микроскопы, окулярно-винтовые микрометры, камеры Горяева, фотоэлектроколориметры,

наборы кювет, автоматические пипетки, растворы исследуемого красителя различной концентрации, дозиметры.

Организация обеспечена необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения (состав определяется в рабочей программе дисциплины и подлежит обновлению при необходимости).

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

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочей программе дисциплины и подлежит обновлению (при необходимости).

Заведующий кафедрой  
физики и математики  
Педиатрического факультета  
д-р. мед. наук, доц.

Т.В. Мачнева

### Сведения об изменениях в рабочей программе дисциплины

#### Б.1.О.50 ФИЗИКА, МАТЕМАТИКА

для образовательной программы высшего образования – программы специалитета по специальности 31.05.03 Стоматология на 2024-2025 уч. год.

Рабочая программа дисциплины с изменениями рассмотрена и одобрена на заседании кафедры физики и математики ИФМХ (протокол № 10 от «18» июня 2024 г.).

#### 1. Изменения внесены в п. 4.1. Тематический план контактной работы обучающихся с преподавателем.

*Изменено содержание раздела 1. Основные понятия математической статистики.*

*Новое содержание*

#### п. 4.1. Тематический план контактной работы обучающихся с преподавателем,

##### Раздел 1. Основные понятия математической статистики

№ п/п	Виды учебных занятий/ форма проеж.* аттестации*	Период обучения (семестр). Порядковые номера и наименование разделов (модулей) (при наличии). Порядковые номера и наименование тем (модулей) модулей. Темы учебных занятий.	Количество часов контактной работы	Виды текущего контроля усл.**	Формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации ***						
					КП	ОУ	А	Т Э	ЛР	ОП	ДЗ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>1 семестр</b>											
<b>Раздел 1. Основные понятия математической статистики</b>											
1	ЛЗ	Тема занятия: Элементы теории вероятностей	2	Д	+						
2	ПЗ	Тема занятия: Введение в дисциплину	2	Д	+						
3	ЛПЗ	Тема занятия: Основные понятия математической статистики	2	Д, Т	+		+		+		+
4	КР	Тема занятия: Контрольная работа «Математическая статистика»	1	Д, Р	+					+	

**2. Изменения внесены в п. 5.3.3. «Весовые коэффициенты текущего контроля успеваемости обучающихся» (по видам контроля и видам работы):**

*Новое содержание*

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

1 семестр

Вид контроля	План %	Исходно		ФТКУ / Вид работы	ТК	План %	Исходно		Коэф.
		Баллы	%				Баллы	%	
Текущий дисциплинирующий контроль	3	28	4,26	Контроль присутствия	П	3	28	4,26	0,11
Текущий тематический контроль	56	460	69,91	Учет активности	У	3	70	10,64	0,04
				Тестирование в электронной форме	В	16	100	15,20	0,16
				Выполнение лабораторной работы	В	19	120	18,24	0,16
				Опрос письменный	В	3	30	4,56	0,10
				Контроль выполнения домашнего задания	В	15	140	21,28	0,11
Текущий рубежный (модульный) контроль	35	140	21,28	Опрос устный	В	16	60	9,12	0,27
				Тестирование в электронной форме	В	15	60	9,12	0,25
				Опрос письменный	В	4	20	3,04	0,20
Текущий итоговый контроль	6	30	4,56	Тестирование в электронной форме	В	6	30	4,56	0,20
<b>Мах кол. баллов</b>	<b>100</b>	<b>658</b>							

Зав. каф. физики и математики ИФМХ

Т.В. Мачнева

	Содержание	Стр.
1.	Общие положения	4
2.	Формы работы обучающихся, виды учебных занятий и их трудоёмкость	9
3.	Содержание дисциплины	10
4.	Тематический план дисциплины	14
5.	Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине	18
6.	Организация промежуточной аттестации обучающихся	20
7.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	21
8.	Методические указания обучающимся по освоению дисциплины	22
9.	Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины	23
	Приложения:	
1)	Сведения об изменениях в рабочей программе дисциплины (модуля)	27