



Министерство здравоохранения Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Рязанский государственный медицинский университет  
имени академика И.П. Павлова»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России

Утверждено решением ученого совета  
Протокол № 1 от 01.09.2023 г

Рабочая программа дисциплины	«Физика, математика»
Образовательная программа	Основная профессиональная образовательная программа высшего образования - программа специалитета по специальности 31.05.03 Стоматология
Квалификация	Врач-стоматолог
Форма обучения	Очная

Разработчик (и): кафедра математики, физики и медицинской информатики

ИОФ	Ученая степень, ученое звание	Место работы (организация)	Должность
Т.Г. Авачёва	кандидат физико-математических наук, доцент	ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России	заведующий кафедрой
А.В. Ельцов	доктор педагогических наук, профессор	ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России	профессор
О.А. Милованова	кандидат физико-математических наук	ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России	доцент
О.В. Тихонова	кандидат физико-математических наук, доцент	ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России	доцент
А.А. Кривушин	–	ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России	старший преподаватель

Рецензент (ы):

ИОФ	Ученая степень, ученое звание	Место работы (организация)	Должность
А.А. Дементьев	доктор медицинских наук, доцент	ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России	заведующий кафедрой общей гигиены
М.М. Лапкин	доктор медицинских наук, профессор	ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России	заведующий кафедрой нормальной физиологии с курсом психофизиологии

Одобрено учебно-методической комиссией по специальности Стоматология  
Протокол № 7 от 26.06. 2023 г.

Одобрено учебно-методическим советом.  
Протокол № 10 от 27.06. 2023г.

Нормативная справка.

Рабочая программа дисциплины «Физика, математика» разработана в соответствии с:

<b>ФГОС ВО</b>	Приказ Минобрнауки Российской Федерации от 09.02.2016 № 96 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 31.05.03 Стоматология»
<b>Порядок организации и осуществления образовательной деятельности</b>	Приказ Министерства науки и высшего образования РФ от 6 апреля 2021 г. N 245 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры"

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения В результате изучения дисциплины студент должен:
ОК-1 (способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу)	<p><b>Знать:</b> основные принципы и законы физики и математики; характеристики воздействия физических факторов (электрического тока, электромагнитных полей, ионизирующих излучений и пр.) на организм; физические параметры, характеризующие функциональное состояние органов и тканей: механические, электрические, электромагнитные, оптические.;</p> <p><b>Уметь:</b> пользоваться физическими и математическими методами в объеме, предусмотренном содержанием разделов программы</p> <p><b>Владеть:</b> понятийным аппаратом физики и математики в объеме, предусмотренном содержанием разделов настоящей программы.</p>
ОПК-7 (готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач)	<p><b>Знать:</b> естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; экологические и этические аспекты воздействий физических факторов на человека; физические явления и процессы, лежащие в основе жизнедеятельности организма и их характеристики.</p> <p><b>Уметь:</b> измерять физические параметры и оценивать физические свойства – биологических объектов с помощью механических, электрических и оптических методов; применять математические методы решения качественных и количественных задач медицинской проблематики</p> <p><b>Владеть:</b> базовыми знаниями необходимыми для развития способности и готовности выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности использовать для их решения соответствующий физико-химический и математический аппарат; навыками анализа физических параметров и оценивать физические свойства – биологических объектов с помощью механических, электрических и оптических методов.</p>
ПК-4 (способность и готовность к применению социально-гигиенических методик сбора и медико-статистического анализа информации о стоматологической заболеваемости);	<p><b>Знать:</b> значение основных методов социально-гигиенических методик сбора и медико-статистического анализа информации о стоматологической заболеваемости</p> <p><b>Уметь:</b> сформулировать цели и задачи научного исследования, организовать проведение основных этапов исследования; использовать физическое, химическое и биологическое оборудование; производить расчеты по результатам эксперимента, проводить элементарную статистическую обработку экспериментальных данных; грамотно и самостоятельно интерпретировать полученные результаты</p> <p><b>Владеть:</b> навыками анализа и интерпретации результатов социально-гигиенических методик сбора и медико-статистического анализа информации о стоматологической заболеваемости.</p>
ПК-18 (способность к участию в проведении научных исследований)	<p><b>Знать:</b> формирование системного подхода к анализу медицинской информации, опираясь на всеобъемлющие принципы доказательной медицины доказательной медицины; правила оформления реферативного выступления (реферата); структуру представления результатов теоретического (практического) исследования.</p>

	<p><b>Уметь:</b> подобрать соответствующую литературу для исследования; работать с литературными источниками; делать выводы (обобщения) о результатах проведенного исследования; находить решения с использованием теоретических знаний и практических умений в целях совершенствования профессиональной деятельности,</p> <p><b>Владеть:</b> соответствующей теоретической подготовкой; для проведения научного исследования; навыками для публичного представления полученных результатов теоретического (практического) исследования; способностью и готовностью к формированию системного подхода к анализу медицинской информации, опираясь на всеобъемлющие принципы доказательной медицины</p>
--	---

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физика, математика» относится к Базовой части Блока 1 ОПОП специалитета.

## 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Трудоемкость дисциплины: в з.е. 4 / час 144

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр		
		1	2	
<b>Контактная работа</b>	<b>80</b>	<b>42</b>	<b>38</b>	
В том числе:	–	–	–	
Лекции	16	10	6	
Лабораторные работы (ЛР)	44	20	24	
Практические занятия (ПЗ)	20	12	8	
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>64</b>	<b>30</b>	<b>34</b>	
В том числе:	–	–	–	
Проработка материала лекций, подготовка к занятиям	24	12	12	
Самостоятельное изучение тем	34	18	16	
Реферат	6	–	6	
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	Зачет		Зачет	
Общая трудоемкость	час.	144	72	72
	з.е.	4	2	2

## 4. Содержание дисциплины

### 4.1 Контактная работа

#### Лекции

№ раздела	№ лекции	Темы лекций	Кол-во часов
Семестр 1			
II	1	Механические колебания, примеры колебательных систем. Гармонические колебания и их основные характеристики. Уравнения гармонических колебаний. Свободные незатухающие колебания, их период. Скорость и ускорение колеблющегося тела. Энергия гармонических колебаний.	2

		Затухающие колебания, декремент затухания. Вынужденные колебания, резонанс. Гармонический анализ колебаний, использование его в диагностике заболеваний. Механические волны, их виды. Характеристики механической волны: длина, период, частота, скорость, энергия. Уравнение плоской волны. Стоячие волны, уравнение стоячей волны. Звуковые волны, свойства звуковых волн. Характеристики звука, аускультация, стетофонендоскоп. Ультразвук. Применение ультразвука в стоматологии. Эффект Доплера.	
II	2	Виды течения жидкостей. Основные уравнения гидродинамики. Характеристика скорости движения крови по сосудам различного диаметра. Опыт Ньютона. Вязкость, коэффициент вязкости, его физический смысл. Градиент скорости. Зависимость вязкости от температуры. Ньютоновские и неньютоновские жидкости. Гемореология. Формула Пуазейля. Число Рейнольдса. Гидравлическое сопротивление. Изменение гидравлического сопротивления при констрикции нормальной и гипертрофированной артериолы. Образование пульсовой волны. Физические основы клинического метода измерения давления крови. Опыт Стокса, скорость осаждения тел. центрифугирование. Применение центрифугирования в медицине. Капиллярные явления. Формула Лапласа. Газовая эмболия.	2
III	3	Геометрическая оптика. Закон отражения и преломления света. Полное отражение. Построение изображений в собирающих и рассеивающих линзах. Ход лучей в микроскопе. Оптическая система глаза, механизм работы. Миопия, гиперметропия, астигматизм. Дисперсия света. Интерференция волн. Дисперсия света. Поляризация света.	2
III	4-5	Электромагнитные волны, шкала электромагнитных волн, свет как электромагнитная волна. Когерентные источники света. Интерференция волн. Усиливающая и ослабляющая интерференция. Интерферометр Майкельсона. Интерференция при отражении света, кольца Ньютона. Поляризация света. Закон Малюса. Оптическая активность. Поляризация при отражении света.	4
Семестр 2			
IV	6	Строение и модели мембран. Их физические свойства и параметры. Мембранная теория, деполяризация и реполяризация мембраны. Основные характеристики электрического поля. Диполь. Электрическое поле диполя. Разность потенциалов и дипольный момент. Объемные заряды. Распространение электрического возбуждения в сердце. Понятие об ЭКГ, теория отведений Эйнтховена для электрокардиографии. Интегральный электрический вектор сердца, векторные петли сердечного возбуждения. Изолиния, зубцы, интервалы и сегменты на ЭКГ. Электрическая ось сердца, методы определения и построения. Электроэнцефалография и электромиография.	2
IV	7	Действие постоянного тока на ткани организма. Постоянный электрический ток. Плотность тока,	2

		диатермия. Электропроводимость биологических тканей. Переменный электрический ток. Мощность переменного электрического тока. Виды электрических сопротивлений. Импеданс биологической ткани. Подвижность ионов, первичные процессы в тканях при гальванизации и лечебном электрофорезе. Воздействие на организм импульсными токами. УВЧ терапия и индуктотермия. Диатермокоагуляция и диатермотомия. Нанотехнологии в медицине и стоматологии. Адресная доставка лекарств. Техника «Нановзрыва». Дендримеры и наноалмазы. Нанороботы. Нанокосметология.	
V	8	Строение атома. Опыт Резерфорда. Постулаты Бора. Энергетические уровни. Рентгеновское излучение (X-лучи). Свойства рентгеновских лучей. Фотоэффект, когерентное рассеивание, некогерентное комптоновское рассеяние. Рентгенография, компьютерная томография. Нормальная населенность, спонтанное излучение. Инверсная населенность, вынужденное излучение. Устройство лазера, лазеры в медицине и стоматологии. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Дозиметрия. Радиация в медицине.	2

### Лабораторные работы

№ раздела	№ ЛР	Темы лабораторных работ	Кол-во часов	Формы текущего контроля
<b>Семестр 1</b>				
II	1	Единицы СИ. Техника безопасности. Входной контроль. Обработка результатов физического эксперимента.	2	С
II	2	БЛОК 1. Определение отношения теплоемкостей по скорости звука в газе (ЛР №2)	2	С
II	3	БЛОК 1. Определение коэффициента вязкости жидкостей (ЛР №3)	2	С
II	4	БЛОК 1. Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости (ЛР №4)	2	С
III	5	БЛОК 2. Определение импеданса биологического объекта (ЛР №6)	2	С
III	6	БЛОК 2. Изучение воздействий электромагнитных полей на биологические ткани (ЛР №7)	2	С
III	7	БЛОК 2. Физические основы электрокардиографии (ЛР №8)	2	С
II – III	8	Коллоквиум по механике и электродинамике.	2	РК-1, КР
IV	9	БЛОК 3. Определение показателя преломления веществ с помощью рефрактометра (ЛР №9)	2	С
IV	10	БЛОК 3. Определение фокусного расстояния тонких линз (ЛР №10)	2	С
<b>Семестр 2</b>				

IV	11	БЛОК 3. Определение оптической плотности с помощью фотоэлектроколориметра (ЛР №12)	2	С
V	12	БЛОК 4. Электрические методы измерения неэлектрических величин (ЛР №13)	2	С
V	13	БЛОК 4. Определение размеров эритроцитов с помощью гелий-неонового лазера (ЛР №14)	2	С
V	14	БЛОК 4. Изучение явления радиоактивности и свойств ионизирующих излучений (ЛР №16)	2	С
IV - V	15	Коллоквиум по оптике и квантовой физике.	2	РК-2, КР
II - V	16	Обобщающее занятие. Решение задач. Зачет.	2	ИК, С
II, IV	17	Современные физические методы в стоматологии.	2	С
II	18	Механические свойства твердых тел. Виды деформаций: растяжение, сдвиг, изгиб, кручение. Свойства деформаций (упругость, пластичность, хрупкость). Напряжение при растяжении и сжатии. Закон Гука. Модуль упругости (Юнга). Предел упругости, предел текучести, предел прочности. Деформации в стоматологии и методы их устранения.	2	С
II	19	Элементы статики. Центр массы тела. Равновесие твердого тела, установленного на опоре. Плечо силы, момент силы. Условие равновесия тела, имеющего ось вращения. Золотое правило механики. Рычаги первого, второго и третьего рода. Рычаги в стоматологии.	2	С
II	20	Колебания и волны. Резонансный метод оценки опорно-удерживающего аппарата зубов. Мастикациография. Шкала механических волн. Ультразвуковые волны. Применение ультразвука в стоматологии: гигиена полости рта, УЗ-скальпель, УЗ стерилизация медицинских инструментов, УЗ физиотерапия (формирование доступа к корневым каналам, поиск устьев корневых каналов их очистка, удаление штифтовых конструкций, извлечение обломков инструментов).	2	С
IV	21	Световые явления. Зеркальное и диффузное отражение света, их место в стоматологии. Отражение и преломление света на поверхности зубов и стоматологических материалов. Оптические свойства твердых тканей зуба (эмаль, дентин, пульпа). Лазеры в стоматологии (терапевтические, хирургические, вспомогательные). Рентгеновское излучение.	2	РК-3
I – V	22	Итоговое занятие по пройденным темам. Зачет.	2	ИК, С



### Семинары, практические работы

№ раздела	№ семинара, ПР	Темы семинаров, практических занятий	Кол-во часов	Формы текущего контроля
<b>Семестр 1</b>				
I	1	Основные свойства математических операций. Пропорции, проценты. Дроби. Функция. Входной контроль.	2	С, Т
I	2	Свойства функции. Математические методы (проценты, пропорции) решения профессиональных задач приготовления лекарственных растворов, разведение антибиотиков. Линейная и степенная функции. Показательная, логарифмическая и тригонометрические функции. Экспонента. Тригонометрический круг. Проекция вектора.	2	С, КЗ
I	3	Производная функции. Физический и геометрический смысл производной. Производные основных функций. Л/Р№1 «Построение графиков различных зависимостей» (AdvancedGrapher). Производная сложной функции. Функции нескольких переменных. Частные производные.	2	КЗ
I	4	Интегральное исчисление. Неопределенный интеграл. Основные свойства неопределенного интеграла. Таблица неопределенных интегралов. Определенный интеграл. Геометрическая интерпретация определенного интеграла. Основные методы вычисления определенных интегралов: формула Ньютона-Лейбница. Применение производных и интегралов в химии, физике, биологии (момент инерции стержня и др.)	2	С
I	5	Математическое моделирование в медицине. Обыкновенные дифференциальные уравнения (ДУ). ДУ первого порядка с разделяющимися переменными. Задачи на составление и решение дифференциальных уравнений медико-биологической направленности.	2	С, КЗ
I	6	Л/Р№2 «Моделирование биологических процессов». Модель естественного роста биологической популяции. Модель распространения эпидемий. Тест №1 по мат.анализу.	2	С, КЗ, Т
<b>Семестр 2</b>				
I	7	Применение теории вероятности в	2	С, КЗ

№ раздела	№ семинара, ПР	Темы семинаров, практических занятий	Кол-во часов	Формы текущего контроля
		<b>Семестр 1</b>		
		дифференциальной диагностике заболеваний. Формулы полной вероятности и Байеса. Повторные испытания. Формула Бернулли. Случайные величины. ДСВ и НСВ. Законы распределения и характеристики случайных величин. Нормальный закон, его свойства. Правило «3-сигм»		
I	8	Основы математической статистики. Оценка параметров генеральной совокупности по характеристикам её выборки (точечная и интервальная). Доверительный интервал и доверительная вероятность. Сравнение средних значений двух нормально распределенных генеральных совокупностей. Уровень значимости. Оценка точечных характеристик нормального распределения.	2	С, КЗ
I	9	Задачи статистической проверки гипотез. Корреляционно-регрессионный анализ: «Метод наименьших квадратов и корреляционный анализ в медицинских исследованиях». Тест №2 по основам статистики.	2	С, КЗ
I	10	Итоговое занятие по модулю «Математика».	2	РК-4

## 5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 5.1 Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела/темы учебной дисциплины	Виды СРС	Всего часов	Вид контроля
1	2	3	4	5	6
1.	1	II. Метрология и механика	Проработка материала лекций, подготовка к занятиям, самостоятельное изучение тем	8	С, КР, КЗ
2.	1	III. Электродинамика	Проработка материала лекций, подготовка к занятиям, самостоятельное	8	С, КР, КЗ

			изучение тем		
3.	1	IV. Оптика	Проработка материала лекций, подготовка к занятиям, самостоятельное изучение тем	7	С, КР, КЗ
4	1	V. Квантовая физика	Проработка материала лекций, подготовка к занятиям, самостоятельное изучение тем	7	С, КР, КЗ
ИТОГО часов в семестре				30	
1.	2	I. Математика	Подготовка к занятиям, самостоятельное изучение тем, реферат	10	С, Т, КР, КЗ
2.	2	II. Метрология и механика	Проработка материала лекций, подготовка к занятиям, самостоятельное изучение тем, реферат	12	С, КР, СЗ
3.	2	IV. Оптика	Проработка материала лекций, подготовка к занятиям, самостоятельное изучение тем, реферат	12	С, КР, СЗ
ИТОГО часов в семестре				34	

## 6. Обеспечение достижения запланированных результатов обучения

### 6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой (компетенции (или её части))	Наименование оценочного средства
1.	I. Математика	ОК-1, ОПК-7, ПК-4, 18	С, Т, КР, КЗ
2.	II. Метрология и механика	ОК-1, ОПК-7, ПК-4, 18	С, КР, КЗ
3.	III. Электродинамика	ОК-1, ОПК-7, ПК-4, 18	С, КР, КЗ

4.	IV. Оптика	ПК-4, 18	С, КР, СЗ
5.	V. Квантовая физика	ОК-1, ОПК-7, ПК-4, 18	С, КР, СЗ

**6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания:**

Показатели оценивания	Критерии оценивания		
	Достаточный уровень (удовлетворительно)	Средний уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
Код компетенции - ОК-1 (способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу)			
Знать:	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся задачи в конкретной области (обрабатывать информацию, выбирать метод решения проблемы и решать ее)	Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы.
Уметь:	Способен обрабатывать информацию, выбирать метод решения проблемы и решать ее; допускает ошибки в определении достоверности источников информации; правильно решает только типичные задачи	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию; выбрать метод решения проблемы и решить ее;	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод

		допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы	решения конкретной проблемы.
Владеть (иметь навыки и/или опыт):	Излагает самостоятельную точку зрения, способен к анализу и логическому мышлению, публичной речи, ведению дискуссий	Демонстрирует способность к изложению самостоятельной точки зрения. Способен к анализу и логическому мышлению, публичной речи, ведению дискуссий	Излагает самостоятельную точку зрения, способен к анализу и логическому мышлению, публичной речи, ведению дискуссий. Отлично владеет навыками анализа и синтеза информации.
Код компетенции - ОПК-7 (готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач)			
Знать:	Основные физические явления и закономерности, лежащие в основе процессов, протекающих в организме человека; характеристики воздействия физических факторов на организм; физические основы функционирования медицинской аппаратуры; теоретические вопросы физико-математических наук в объеме, предусмотренном содержанием разделов настоящей Программы.	Основные физические явления и закономерности, лежащие в основе процессов, протекающих в организме человека; характеристики воздействия физических факторов на организм; физические основы функционирования медицинской аппаратуры; теоретические вопросы физико-математических наук в объеме, предусмотренном содержанием разделов настоящей Программы	Основные физические явления и закономерности, лежащие в основе процессов, протекающих в организме человека; характеристики воздействия физических факторов на организм; физические основы функционирования медицинской аппаратуры; теоретические вопросы физико-математических наук в объеме, предусмотренном содержанием разделов настоящей Программы
Уметь:	применять теоретические основы физико-	применять теоретические основы	применять теоретические

	математических наук при решении профессиональных задач; пользоваться физическими и математическими методами в объеме, предусмотренном содержанием разделов настоящей Программы.	физико-математических наук при решении профессиональных задач; пользоваться физическими и математическими методами в объеме, предусмотренном содержанием разделов настоящей Программы.	основы физико-математических наук при решении профессиональных задач; пользоваться физическими и математическими методами в объеме, предусмотренном содержанием разделов настоящей Программы.
Владеть (иметь навыки и/или опыт):	навыками использования основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач	навыками использования основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач	навыками использования основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач
Код компетенции - ПК-4 (способность и готовность к применению социально-гигиенических методик сбора и медико-статистического анализа информации о стоматологической заболеваемости)			
Знать:	Знает основные методы социально-гигиенических методик сбора и медико-статистического анализа информации о стоматологической заболеваемости; испытывает значительные трудности в анализе значения различных видов моделирования для медицины; с неточностями излагает содержание основных статистических закономерностей;	Знает основные методы социально-гигиенических методик сбора и медико-статистического анализа информации о стоматологической заболеваемости; с небольшими неточностями анализирует различные методы моделирования, возможности, ограничения и перспективы;	Грамотно, последовательно характеризует основные методы социально-гигиенических методик сбора и медико-статистического анализа информации о стоматологической заболеваемости; оценивает роль различных методов моделирования: экспериментального, на искусственных системах, логического, компьютерного, математического и др.; их возможности, ограничения и перспективы;
Уметь:	может сформулировать цели и задачи научного	Уверенно формулирует цели и задачи научного	грамотно формулирует цели и

	исследования, не может организовать проведение основных этапов исследования;	исследования, может организовать проведение основных этапов исследования;	задачи научного исследования, способен организовать проведение основных этапов исследования;
Владеть (иметь навыки и/или опыт):	способен использовать физическое, химическое и биологическое оборудование; испытывает трудности при проведении простейших расчетов по результатам эксперимента	способен использовать физическое, химическое и биологическое оборудование; производить простейшие расчеты по результатам эксперимента	Грамотно использует физическое, химическое и биологическое оборудование; производит расчеты по результатам эксперимента, проводит статистическую обработку экспериментальных данных; грамотно и самостоятельно интерпретирует полученные данные;
Код компетенции - ПК-18 (способность к участию в проведении научных исследований)			
Знать:	Знает методы моделирования процессов, состояний и реакций для медицины и биологии; испытывает значительные трудности в анализе значения различных видов моделирования для медицины; с неточностями излагает содержание основных биофизических закономерностей; может сформулировать цели и задачи научного исследования,	Знает методы моделирования процессов, состояний и реакций для медицины и биологии; с небольшими неточностями анализирует различные методы моделирования, возможности, ограничения и перспективы;	Грамотно, последовательно характеризует методы моделирования, аргументировано анализирует его значение для медицины и биологии в изучении патологических процессов; оценивает роль различных методов моделирования: экспериментального, на искусственных физических системах, логического, компьютерного, математического и др.; их возможности, ограничения и перспективы; грамотно формулирует цели и задачи научного

			исследования,
Уметь:	Умеет производить расчеты по результатам научного исследования	Излагает содержание основных этических документов; может сформулировать цели и задачи научного исследования,	Воспроизводит основные этические документы; грамотно формулирует цели и задачи научного исследования
Владеть (иметь навыки и/или опыт):	Способен организовать проведение основных этапов исследования по образцу	Способен самостоятельно организовать проведение основных этапов исследования; производить простейшие расчеты по результатам научного исследования	Способен организовать проведение основных этапов исследования; производит расчеты по результатам эксперимента, проводит статистическую обработку экспериментальных данных; грамотно и самостоятельно интерпретирует полученные данные

## **7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

### **7.1. Основная учебная литература:**

1. Физика, математика: практикум для обучающихся по специальности Стоматология / Т.Г. Авачева, А.В. Ельцов, О.А. Милованова [и др.]; ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России.- Рязань, ОТС и ОП, 2020.– 126 с.
2. Ремизов А.Н. Медицинская и биологическая физика [Текст] : учеб. / А. Н. Ремизов. - 4-е изд., испр. и перераб. - М. : Изд. группа "ГЭОТАР-Медиа", 2014. - 647 с. : ил. - ISBN 978-5-9704-2955-6 : 680-00.
3. Антонов В.Ф. Физика и биофизика для студентов медицинских вузов [Текст] :учеб.для студентов учреждений высш. проф. образования / В. Ф. Антонов, Е. К. Козлова, А. М. Черныш. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Изд. группа "ГЭОТАР-Медиа", 2013. - 469 с. : ил. - Библиогр.: С. 469. - ISBN 978-5-9704-2401-8 : 850-00.

### **7.2. Дополнительная учебная литература:**

1. Основы высшей математики и математической статистики [Электронный ресурс] / Павлушков И.В. и др. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970415771.html>
2. Применение методов статистического анализа для изучения общественного здоровья и здравоохранения [Электронный ресурс] : учебное пособие / Под ред. В.З. Кучеренко. - 4 изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2011. <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970419151.html>
3. Решение задач по медицинской и биологической физике [Текст] :метод.пособие / Ряз. гос. мед. ун-т; сост. Н.В. Буданов, М.В. Силкова, А.А. Кривушин; под ред. М.П. Булаева. - Рязань : РИО РязГМУ, 2014. - 154 с. - Библиогр.: С. 151-152. - 40-00.
4. Статистические методы анализа в здравоохранении. Краткий курс лекций [Электронный ресурс] / Леонов С.А., Вайсман Д.Ш., Моравская С.В, Мирсков Ю.А. - М. :



<http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785903834112.html>

**8.Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины:**

1. Есауленко, И. Э. Медицинская физика. Курс лекций : учебное пособие / Есауленко И. Э. , Дорохов Е. В. [и др. ]. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2021. - 272 с. - ISBN 978-5-9704-6064-1. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970460641.html>
2. Ремизов, А. Н. Медицинская и биологическая физика : учебник / А. Н. Ремизов. - 4-е изд. , испр. и перераб. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 656 с. : ил. - ISBN 978-5-9704-4623-2. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970446232.html>
3. Ремизов, А. Н. Медицинская и биологическая физика : учебник / А. Н. Ремизов. - 4-е изд. , испр. и перераб. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 656 с. - ISBN 978-5-9704-3577-9. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435779.html>
4. Физика с элементами биофизики [Электронный ресурс] : учебник / Е.Д. Эйдельман - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970425244.html>
5. Медицинская и биологическая физика [Электронный ресурс] : учебник / Ремизов А.Н. - 4-е изд., испр. и перераб. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970424841.htm>
6. Физика и биофизика: краткий курс [Электронный ресурс] / Антонов В. Ф., Коржуев А. В. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2011. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970420430.html>
7. Физика и биофизика. Практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / Антонов В.Ф., Черныш А.М., Козлова Е.К., Коржуев А.В. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970421468.html>
8. Федорова В.Н. Физика [Электронный ресурс] : учебник / Федорова В.Н., Фаустов Е.В. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2011. - ISBN 978-5-9704-1983-0. <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970419830.html>
9. Антонов В.Ф. Физика и биофизика: краткий курс [Электронный ресурс] / Антонов В. Ф., Коржуев А. В. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2011. - ISBN 5-9704-2043-0. <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970420430.html>
10. Антонов В.Ф. Физика и биофизика [Электронный ресурс] : учебник / Антонов В.Ф., Козлова Е.К., Черныш А.М. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - ISBN 978-5-9704-1644-0. <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970416440.html>
11. Федорова В.Н. Медицинская и биологическая физика. Курс лекций с задачами [Электронный ресурс] : учебное пособие / Федорова В.Н., Фаустов Е.В. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - ISBN 978-5-9704-1423-1. <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970414231.html>
12. Ремизов А.Н. Медицинская и биологическая физика [Электронный ресурс] : учебник / Ремизов А.Н. - 4-е изд., испр. и перераб. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - ISBN 978-5-9704-2484-1. <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970424841.html>
13. Физика и биофизика. Практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / Антонов В.Ф., Черныш А.М., Козлова Е.К., Коржуев А.В. . - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012. - ISBN 978-5-9704-2146-8. <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970421468.html>
14. Антонов В.Ф. Физика и биофизика [Электронный ресурс] : учебник / В. Ф. Антонов, Е. К. Козлова, А. М. Черныш. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - ISBN 978-5-9704-2401-8. <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970424018.html>
15. Антонов В.Ф. Физика и биофизика [Электронный ресурс] : учебник / В. Ф. Антонов, Е. К. Козлова, А. М. Черныш - 2-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - ISBN 978-5-9704-2788-0. <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970427880.html>

16. Эйдельман Е.Д. Физика с элементами биофизики [Электронный ресурс] : учебник / Е.Д. Эйдельман . - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - ISBN 5-9704-2524-4. <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970425244.html>

17. Физика и биофизика. Руководство к практическим занятиям [Электронный ресурс] : учебное пособие / Антонов В.Ф., Черныш А.М., Козлова Е.К., Коржуев А.В. . - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - ISBN 978-5-9704-2677-7. <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970426777.html>

18. Антонов В.Ф. Физика и биофизика [Электронный ресурс] : учебник / В. Ф. Антонов, Е. К. Козлова, А. М. Черныш. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - ISBN 978-5-9704-3526-7. <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970435267.html>

19. Ремизов А.Н. Медицинская и биологическая физика. Сборник задач [Электронный ресурс] / А. Н. Ремизов, А. Г. Максина. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN97859704295561.html>

### 8.1. Справочные правовые системы:

1. СПС «Консультант-плюс» - <http://www.consultant.ru/>
2. СПС «Гарант» - <http://www.garant.ru/>
3. СПС «Кодекс» - <https://kodeks.ru/>

### 8.2. Базы данных и информационно-справочные системы

1. Федеральный портал «Российское образование» - <http://www.edu.ru>
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - <http://www.window.edu.ru>
3. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов - <http://fcior.edu.ru>
4. Федеральный интернет-портал "Нанотехнологии и наноматериалы" - [www.portalnano.ru](http://www.portalnano.ru)

## 9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (перечень программного обеспечения и информационно-справочных систем)

### 9.1. Перечень лицензионного программного обеспечения:

Программное обеспечение Microsoft Office.  
Программный продукт Мой Офис Стандартный.

### 9.2. Перечень электронно-библиотечных систем (ЭБС):

Электронные образовательные ресурсы	Доступ к ресурсу
ЭБС «Консультант студента» – многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, <a href="https://www.studentlibrary.ru/">https://www.studentlibrary.ru/</a> <a href="http://www.medcollegelib.ru/">http://www.medcollegelib.ru/</a>	Доступ неограничен (после авторизации)
ЭБС «Юрайт» – ресурс представляет собой виртуальный читальный зал учебников и учебных пособий от авторов ведущих вузов России по экономическим, юридическим, гуманитарным, инженерно-техническим и естественно-научным направлениям и специальностям, <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>	Доступ неограничен (после авторизации)
Электронная библиотека РязГМУ – электронный каталог содержит библиографические описания отечественных и зарубежных изданий из фонда библиотеки университета, а также электронные издания, используемые для информационного обеспечения образовательного и научно-исследовательского процесса университета, <a href="https://lib.rzgmu.ru/">https://lib.rzgmu.ru/</a>	Доступ неограничен (после авторизации)
ЭМБ «Консультант врача» – ресурс предоставляет достоверную профессиональную информацию для широкого спектра врачебных	Доступ с ПК Центра развития

специальностей в виде периодических изданий, книг, новостной информации и электронных обучающих модулей для непрерывного медицинского образования, <a href="https://www.rosmedlib.ru/">https://www.rosmedlib.ru/</a>	образования
Система «КонсультантПлюс» – информационная справочная система, <a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>	Доступ с ПК Центра развития образования
Официальный интернет-портал правовой информации <a href="http://www.pravo.gov.ru/">http://www.pravo.gov.ru/</a>	Открытый доступ
Федеральная электронная медицинская библиотека – часть единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения в качестве справочной системы: клинические рекомендации (протоколы лечения) предназначены для внедрения в повседневную клиническую практику наиболее эффективных и безопасных медицинских технологий, в том числе лекарственных средств; электронный каталог научных работ по медицине и здравоохранению; журналы и другие периодические издания, публикующие медицинские статьи и монографии, ориентированные на специалистов в различных областях здравоохранения; электронные книги, учебные и справочные пособия по различным направлениям медицинской науки; уникальные редкие издания по медицине и фармакологии, представляющие историческую и научную ценность, <a href="https://femb.ru">https://femb.ru</a>	Открытый доступ
MedLinks.ru – универсальный многопрофильный медицинский сервер, включающий в себя библиотеку, архив рефератов, новости медицины, календарь медицинских событий, биржу труда, доски объявлений, каталоги медицинских сайтов и учреждений, медицинские форумы и психологические тесты, <a href="http://www.medlinks.ru/">http://www.medlinks.ru/</a>	Открытый доступ
Медико-биологический информационный портал, <a href="http://www.medline.ru/">http://www.medline.ru/</a>	Открытый доступ
DoctorSPB.ru - информационно-справочный портал о медицине, здоровье. На сайте размещены учебные медицинские фильмы, медицинские книги и методические пособия, рефераты и историй болезней для студентов и практикующих врачей, <a href="https://doctorspb.ru/">https://doctorspb.ru/</a>	Открытый доступ
Компьютерные исследования и моделирование – результаты оригинальных исследований и работы обзорного характера в области компьютерных исследований и математического моделирования в физике, технике, биологии, экологии, экономике, психологии и других областях знания, <a href="http://crm.ics.org.ru/">http://crm.ics.org.ru/</a>	Открытый доступ

**10. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине:**

№ п/п	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. (г. Рязань, ул. Высоковольтная, д.7,	SmartTV Ученическая мебель, место преподавателя, доска аудиторная. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие

	корп.1, 2 этаж, ауд. № 222)	примерным программам дисциплин, рабочим учебным программам дисциплин.
2.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. (г. Рязань, ул. Высоковольтная, д.7, корп.1, 3 этаж, ауд. № 339)	SmartTV Ученическая мебель, место преподавателя, доска аудиторная. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие примерным программам дисциплин, рабочим учебным программам дисциплин.
3.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Компьютерный класс. (г.Рязань, ул.Высоковольтная, д.7, корп. 1, 2 этаж, ауд. № 218)	Учебная мебель, место преподавателя, компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду организации. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие примерным программам дисциплин, рабочим учебным программам дисциплин.
4.	Лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием (г. Рязань, ул.Высоковольтная, д.7 корп.1, 2 этаж, ауд. № 207)	Лабораторная мебель, место преподавателя, доска аудиторная. Термометр, маятник Обербека, набор грузов 0,2 и 0,3 кг, функциональный генератор ФГ-100, осциллоскоп САГА, пластиковая труба, оснащенная микроскопом и выдвижным динамиком, 2 капиллярных вискозиметра ВПЖ-1, диаметр капилляра – 0,54 мм с воздухозаборными трубками, 2 штатива 2 лапки-держателей, 2 резиновые груши, исследуемые жидкости (дистиллированная вода, этиловый спирт 96%), бюретка с краном 50мм, воронка, 4 флакона с растворами, штатив, 2 лапки-держателей
5.	Лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием (г. Рязань, ул. Высоковольтная, д.7 корп.1, 2 этаж, ауд. № 209)	Лабораторная мебель, место преподавателя, доска аудиторная. Оптическая скамья, оснащенная осветителем, экраном, двумя линзами (собирающей и рассеивающей), измерительная лента L=,5м. Макет для определения импеданса – функциональный генератор ФГ-100 - осциллограф С1-159М, катушка индуктивности L 0,5Гн, конденсатор плоский С порядка 0,5нФ, лазер гелий-неоновый – 207А, экран штатив, дифракционная решетка 1/100, икроцит, макроцит. Фотоэлектроколориметр КФК-2, кювета, подставка для пробирок, пинцет, пробирки с водным раствором эозина (пищевой краситель), контейнер для хранения кювет.

6.	Лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием (г. Рязань, ул.Высоковольтная, д.7 корп.1, 2 этаж, ауд. № 211)	Лабораторная мебель, место преподавателя, доска аудиторная. Психрометр Августа, психрометр Ассмана с пипеткой в футляре, барометр Aneroid, флакон д/дистиллированной воды, плитка электрическая, стакан алюминиевый с держателем, штатив с лапкой-держателем, терморезистор, мост Уистона, микроамперметр, выпрямитель питания 9 Вольт, соединительные провода, поляриметр (сахариметр) – СУ-5, кювета с оптически активным веществом, микроскоп Микромед С-12, окуляр 7х, 2 объектива, камера Горяева, металлическая пластинка с отверстием, линейка с движками, контейнер с песчинками речного песка.
7.	*Лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием Помещение для самостоятельной работы.(г. Рязань, ул.Высоковольтная, д.7 корп.1, 2 этаж, ауд. № 212)	SmartTV Лабораторная мебель, место преподавателя, доска аудиторная, доска пробковая, мультимедийное оборудование (компьютер, проектор, звукоусиливающая аппаратура) Электрокардиограф Аксион ЭК1Т-1/3-07 с набором стандартных электродов, физраствор, вата. Аппарат УВЧ-60 medteco, штатив с 2-мя лапка-держателями, термометр, погруженный в жидкость (диэлектрик), термометр, погруженный в жидкость (электролит), индикатор ЭМ поля. Рефрактометр ИРФ-454Б2М с подсветкой, блок питания, поднос, флакон с водным раствором, пипетка. Прибор, комбинированный для измерения ионизирующих излучений РКСБ-104, набор пластинок различного вещества (медь, алюминий, пластик), радиоактивный препарат в свинцовой защите.
8.	*Кафедра биологической химии с курсом клинической лабораторной диагностики ФДПО. Каб. № 415, 4 этаж Помещение для самостоятельной работы обучающихся (г.Рязань, ул. Высоковольтная, д.9,)	25 компьютеров с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России
9.	*Библиоцентр. каб. 309. 3 этаж Помещение для самостоятельной работы обучающихся. (г. Рязань, ул. Шевченко, д. 34, к.2)	20 компьютеров с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России
10.	*Кафедра патофизиологии. Помещение для самостоятельной работы обучающихся (г. Рязань, ул.	10 компьютеров с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную

	Полонского, д. 13, 2 этаж)	информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России
11.	*Кафедра общей химии. каб. 12., 2 этаж. Помещение для самостоятельной работы обучающихся г. Рязань, ул. Маяковского 105	20 компьютеров с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России

\*Специальные помещения - учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.